

ZİRAİ ALANLARDAKİ ÖNEMLİ ASTİGMAT AKARLAR



Yazar
CİHAN CILBIRCIOĞLU

BİDGE Yayınları

ZİRAİ ALANLARDAKİ ÖNEMLİ ASTİGMAT AKARLAR

Yazar: CİHAN CILBIRCIOĞLU

ISBN: 978-625-372-836-6

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 27.10.2025

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İçindekiler

1. Giriş.....	4
2. Tarım Alanlarında Tespit Edilen Önemli Astigmat Akar Türleri	28
2.1. Familya: Acaridae (Latreille), 1802 (Astigmata: Acariformes)	28
2.1.1.Cins: <i>Rhizoglyphus</i> (Claparède), 1869.....	29
2.1.2. Cins: <i>Tyrophagus</i> (Oudemans), 1924.....	36
2.1.3. Cins: <i>Acarus</i> (Linnaeus), 1758.....	47
2.1.4. Cins: <i>Caloglyphus</i> (Berlese), 1923	51
2.2. Familya: Tetranychidae (Donnadieu), 1875 (Prostigmata: Acariformes)	54
2.2.1. Cins: <i>Tetranychus</i> sp. (Dufour), 1832	55
2.2.2. Cins: <i>Bryobia</i> (Koch), 1836	60
2.2.3. Familya: Histiostomatidae (Berlese), 1897 (Astigmata: Acariformes).....	66
2.2.4. Familya: Glycyphagidae (Berlese), 1887 (Astigmata: Acariformes)	69
Sonuçlar ve Kanı	81
Kaynakça.....	82

1. Giriş

Allium sp. (L.), Alliaceae familyasına dahil olup, soğan, sarımsak ve pırasa gibi önemli bitki türlerini içermektedir. Sahip olduğu tür sayısının fazlalığı nedeniyle dünyanın en geniş cinslerinden biri olan *Allium* sp. bazı sınıflandırmalarda Liliaceae familyasına dahil edilmiştir. Bu familya içindeki bitki türleri çok yıllık ve yumru gövdeli olup, tipik sarımsak koku ve tadını veren kimyasal bileşikler üretirler (Bachmann 2001). Pek çoğu yenilebilir türlerdir. Bunlardan sarımsak (*Allium sativum* L.) kökeni Orta Asya'ya ait olup yazılı tarihten önceki dönemlerden bu yana bilinmektedir (Afzal & ark., 2000).

Allium sativum (L.) (Alliaceae) bitkisi, bilim dünyasına ilk kez 1753 yılında İsviçreli botanikçi Linne tarafından tanıtılmıştır. Sarımsak, bilinen en eski bahçecilik ürünleri arasında yer almaktadır (Wendelbo 1971). Sarımsağın Orta Asya'da doğal olarak bulunan *Allium longicuspis* (Regel)'den geliştiği belirtilmektedir (Şekil 1.1). Tarihi kayıtlar *A. sativum* (L.) (Alliaceae)'un yetiştirilmesi ve tüketiminin Sümerler ve Mezopotamya da başladığını göstermektedir. Sarımsak ekolojik açıdan soğuğa dayanıklı ve ışığa karşı duyarlı olup, ılıman iklimlerde güneşte iyi gelişim gösterir, nemli ve kumlu toprakları tercih eder, germanyum ve selenyum açısından zengin topraklarda en iyi kalitede ürün elde edilmektedir (Bachmann, 2001). Sarımsak en eski kültür bitkilerinden olduğu için yararlı etkilerinden dolayı binlerce yıl boyunca tedavi amaçlı kullanılmıştır (Rivlin, 2001). Bitkinin tıbbi kullanımı 5.000 yıl öncesine dayanmaktadır (Zohary & Hopf 1994).



Şekil 1.1 Sarımsak (Anonymous 2025)

Dünya genelinde *Allium* sp. türlerinden en yaygın şekilde ve fazla üretilen bitki sarımsaktır. Sarımsağın Dünya'daki kullanımı ülkeden ülkeye değişmekle birlikte genel olarak baharat, püre, konserve, kurutulmuş sarımsak tozu, sarımsak yağı ve sarımsak tableti olarak çeşitli şekillerdedir. Sarımsağın geniş bir kullanım alanının bulunması ve son yıllardaki yapılan araştırmalar sonucunda insan sağlığına olan olumlu etkilerinin ortaya konması öneminin artmasına yol açmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı verilerine göre, 2015 yılında küresel sarımsak üretimi 17,8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Küresel üretimin dörtte üçünden fazlası Çin tarafından gerçekleştirilmektedir. Çin'i Hindistan, Kore, Mısır, Rusya ve Türkiye izlemektedir (Anonymous, 2025a). Sarımsak üretim rakamlarının yüksek olmasında sarımsağın astım, yüksek tansiyon, bronşit, kanser, dolaşım zayıflıkları, soğuk algınlığı, kolit, öksürük gibi çok geniş bir alanda tıpta kullanılması, iyi gelir getirmesi ve farklı çevre koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesidir (Kaul, 1997).

Sarımsak (*Allium sativum* L.) toprak altı kısmı ve yeşil aksamdan oluşan bir bitkidir. Bundan dolayı çalışmada sarımsak bitkisinin hem baş hemde yeşil aksam kısmından örneklemeler yapılarak her iki bitki parçasında bulunan akar türleri belirlenmiştir.

Buradan hareketle kaynak özetleri kısmında bu alanda gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası çalışmalar yumrulu bitkiler, yeşil aksam, yabancı otlar ve depolar şeklinde özetlenmiştir.

Dünyada ve ülkemizde yapılan birçok çalışma da akarların soğan ve sarımsakta önemli sorunlara yol açtığı bildirilmektedir (Hughes, 1976; Chen & Lo; 1989, Madanlar & Önder 1996; Diaz & ark., 2000, Bayram & Çobanoğlu 2006, Güven, Çobanoğlu & Güven, 2009; Denizhan, 2012; Kılıç & ark., 2012).

Dünyada yapılmış çalışmalar incelendiğinde soğanlı bitkilerde zararlı olarak *Rhizoglyphus* ve *Tyrophagus* (Acari: Acaridae) cinslerine ait türlerin ön plana çıktığı görülmektedir. *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae) önemli zararlı tür olarak dikkat çekmektedir (Gerson, Yathom & Sidney, 1985; Kuwahara, 1985; Ho & Chen, 1987; Diaz & ark., 2000).

İyriboz (1940), *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) (Acari: Tetranychidae'u) ilk kez 1936'da İstanbul Büyükdere'deki elma ve kayısı fidanlığında kaydetmiştir.

Hughes (1948), gıdalarda bulunan akarların sistematigi, tanımı, teşhis karakterleri, biyolojisi ve dağılımları hakkında ayrıntılı bilgiler vermiştir.

Garman (1937), soğan akarı *Rhizoglyphus hyacinthi* (Banks)'nin teşhis karakterleri, tanımı, biyolojisi ve mücadelesini araştırmıştır. *R. echinopus*'un kuluçka süresinin 16 21 °C'de 6.5-7 gün ve 21-27 °C'de 3-4 gün gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Yumru akarı popülasyonlarının arazi ve depolardaki yoğunluğunun azaltılmasının, metil bromid, siyanür, karbon disülfid ve metam sodyum gibi fümigantların kullanımına odaklandığını belirtmiştir. Ayrıca bitki soğanlarının sıcak suya batırılması ve daha sonra soğuk buhar uygulamasının depolarda *Lilium* ve *Hyacinthus* soğanlarında *R. echinopus* üzerinde başarılı olduğunu aktarmıştır.

Solomon (1951), depolanmış ürünlerin önemli zararlıları arasında olan akarların gelişmesi için nemin önemini vurgulamış ve saf su içerisinde belli miktarda potasyum hidroksit veya diğer maddelerin çözülmesiyle hazırlanan çözeltinin belli sıcaklık ve değerlerde orantılı nem sağlanması için yapılması gerekenleri bildirmiştir.

Ertürk (1953), *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) (Acarina: Acaridae)'nin soğanlı bitkilerdeki zararını araştırmıştır. Sümbül soğanlarında bulunan *R. echinopus*'un yumurtalarına karşı methyl bromide ile fümigasyon uygulamış ve fümigantın zararlı akar yumurtaları üzerinde %100 etkili olduğunu tespit edilmiştir.

Lange & Mann (1960), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin Kaliforniya'da Nisan 1954'de depolanmış sarımsak başlarında tespit edildiğini bildirmiştir.

Smalley (1956), Kaliforniya/ABD'de sarımsak ekiliş alanlarında en önemli zararlı akar türünün *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae) olduğunu, bu akarın tarlada ve depo sarımsaklarında zararlı olduğunu tespit etmiştir.

Lange & Mann (1960), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae), *Rhizoglyphus callae* (Oudemans) (Acari: Acaridae) ve *Glycophagus domesticus* (De Geer) (Acari: Glyciphagidae)'un depolanmış sarımsaklarda önemli zararlı olduğunu ifade etmiştir. Savaşımında metil bromid uygulaması ile zararın önemli ölçüde kontrol edildiğini ve sarımsakların hasat sonrası depolanmasından önce toz sülfür uygulamasının zararlı akarların depolara girişini azalttığını bildirmiştir.

Ghilarov (1963), akarların toprak altında yaşayan, toprağın besin döngüsüne, canlılığına ve biyoçeşitliliğine en çok katkıda bulunan ve birey sayısı bakımından en zengin canlı gruplarından birisi olduğunu rapor etmiştir. Oribatid akarların yüksek çıkması konvansiyonel alanlar için çok önemlidir. Oribatidler, besin yetersizliği, toksik etkiler, ani iklim değişiklikleri gibi kısa süreli çevresel değişimlere kısıtlı tepkiler verebilmektedir. Ancak çevreleri zarar gördüğü zaman popülasyonları çok çabuk düşüş göstermektedir. Bu özellik bize, oribatidler sayesinde çevresel bozulmaları çok çabuk tespit etmede kullanılabilecek bir olanak sunmaktadır (Mitchell 1977).

Baker (1965), Tydeidae familyası türlerini teşhis karakterleri açısından yeniden ele almıştır. Bu familya içerisinde avcı ve fitofag türlerin bulunduğunu, *Tydeus californicus* (Banks) (Acari: Tydeidae)'un önemli bir tür olduğunu bildirmiştir.

Manson (1970), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin İzlanda'da soğan ve sarımsak başta olmak üzere soğanlı bitkilerin önemli zararlılarının arasında bulunduğunu ve akar orijinli soğan ve havuç virüslerinin vektörü olduğunu rapor etmiştir. Polonya'da depolanmış ürünlerin %30'unun depo akarları ile bulaşık olduğu, bu bulaşık ürünlerin %30'nun ise kilogram başına 40 bireyden fazla akar yoğunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmada 19 akar türü tespit edilmiş olup bunlar arasında *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae) *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae) ve *Glycophagus domesticus* (De Geer) (Acari: Glycophagidae)'un sebzeli ve meyveli mamullerde, *Acarus siro* (L.) (Acari: Acaridae) ve *Gohieria fusca* (Oudemans) (Acari: Glycophagidae)'nın unlu mamullerde baskın türler olduğu belirlenmiştir (Chmielewski 1972).

Manson (1972), *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) (Acari: Acaridae)'nin, Amerika ve Yeni Zelanda'da sarımsakta zararlı olduğunu bildirmiştir.

Boczek, Chyczewski & Lustgraaf (1976), yaptığı çalışmada *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin Polonya'da sarımsak ekiliş alanlarında önemli zararlara neden olduğunu rapor etmişlerdir.

Hughes (1976), depo, taşıma, imalat sırasında bulaşan ve evlerde görülen akar takım, familya ve türlerini, bunların teşhis karakterlerini, biyolojilerini ve dağılımlarını ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır

Düzgüneş (1980), Acari takımına ait türlerin nasıl toplandıkları, saklandıkları ve preparat yöntemleri hakkında bilgiler vermiştir.

Gerson, Yathom, & Katan (1981), *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'nin İsrail'de sarımsak yetiştirme alanlarındaki en önemli toprak altı zararlısı akar türü olduğunu; *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'nin üzerinde şeffaf polietilene yapılan malçlama yolu ile gerçekleştirilen solarizasyon yönteminin denendiği çalışma sonucunda 10 ve 20 cm. derinlikteki akarların 10 gün, 30 cm derinlikteki akarların ise 20 günde tamamının ölecek bu yöntemin etkili olduğunu aktarmıştır.

Gerson, Capua & Thorens (1983), *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'nin biyolojisi ve yaşam çizelgesi üzerine yaptığı çalışmada bu zararlı akar türünün sarımsağın baş kısmında önemli kayıplara neden olduğu ve 35 °C sıcaklıkta canlılığını koruyabildiğini belirtmiştir.

Mandelli & Almeida (1984), Brezilya Santa Carina Bölgesinde depo akarları olarak *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae), *Tyrophagus putrescentiae* (Shrank) (Acari: Acaridae), *Blattisocius dentriticus* (Berlese) (Acari: Ascidae) ve *Cheyletus malaccensis* (Oudemans) (Acari: Cheyletidae) türlerinin tespit edildiğini bildirmiştir.

Lorenzato (1984), Brezilya'da Santa Carina Çaçador Bölgesinde depolanmış sarımsaklardaki zararı akar türleri olarak *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae), *Tyrophagus putrescentiae* (Shrank) (Acari: Acaridae) ve *Rhizoglyphus* sp.'nin ve avcı türlerden ise *Blattisocius dentriticus* (Berlese) (Acari: Ascidae)'un tespit edildiğini bildirmiştir.

Wahba, Doss & Farrag (1984), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin Mısır'da sarımsak ekiliş alanlarında en önemli zararlı akar türü olduğunu bildirmiştir. Bu akarın gelişimi sırasında sarımsağın yapraklarına zarar verdiği ve virüs hastalıklarının vektörü konumunda olduğunu aktarmıştır.

Emmanuel, Curry & Evans (1985), arpa ve yabancı otlar üzerindeki akar türleri ve bu türlerin popülasyon değişimleri üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada *Tyrophagus longior* (Gervais) (Acari: Acaridae), *Tarsonemus confuses* (Ewing) (Acari: Tarsonemidae), *Lupotarsonemus talpae* (Schaarschmidt) (Acari: Tarsonemidae) ve *Siteroptes graminisugus* (Hardy) (Acari: Siteroptidae) arpa üzerinde bulunan en yaygın türler olarak saptandığını, *L. talpae*, *T. longior* ve *Steneotarsonemus culmicolus* (Reuter) (Acari: Tarsonemidae)'u yabani otlarda en yaygın türler olarak bildirilmiştir.

Estal & ark. (1985), İspanya'da sarımsak bitkisinde zarar yapan önemli akar türleri olarak *Petrobia latens* (Müller) (Acari: Tetranychidae), *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) (Acari: Acaridae), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae) ve

Tetranychus urticae (Koch) (Acari: Tetranychidae) olarak tespit edilmiştir. Bunlardan *P. latens*'in zararı en önemli olan tür olduğunu bildirmiştir.

Gerson, Yathom & Sidney (1985), soğan akarlarının biyolojisi, ekolojisi ve savaşımlarını araştırmıştır. *Rhizoglyphus* spp. türleri ve *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae) üzerinde akarisitlerin etkili olduğunu bildirmiştir. *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)'ye karşı kullanılan ilacın yaprakların alt ve üst yüzlerine iyi bir şekilde teması ve yıkanması gerektiğini vurgulamıştır.

Saleh & ark. (1985), Mısır'da aralarında kurutulmuş meyvelerin de bulunduğu depolanmış ürünlerde yapılan surveylerde 33 akar türü saptamışlardır. Bunlar arasından *Acarus siro* (L.) (Acari: Acaridae), *Aleuroglyphus ovatus* (Troupeau) (Acari: Acaridae) ve *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae)'in yaygın türler olduğunu ifade etmişlerdir.

Genç & Özar (1986), İzmir ilin'de depolanan ürünlerin %50'sinin akarlar bulaşık olduğunu ifade etmiştir. Kuru meyvede %53.3, hububatta %50, unda %80 bulaşma oranı belirtmiştir. Araştırmacılar, baklagil ve tütün tohumunda akar saptanmadığını ifade etmişlerdir. *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari :Carpoglyphidae)'in kuru incir, kuru kayısı ve kuru üzüm depolarında hakim ve birinci derecede zararlı olduğunu vurgulamıştır.

Larraín (1986), 1983-1984 yılları arasında Şili'de sarımsak ekiliş alanlarında *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin mücadelesinde sarımsak tohumlarının dikimden önce 2 saat süreyle 0.65% karbofuran içine daldırılarak dikilmesinin *A. tulipae* zararını 20% oranında azalttığını ortaya koymuştur. Ancak bitkilerin çoğunluğunun yaprak yapısının bozulduğu ve verimin yaklaşık 23% oranında azaldığını rapor etmiştir.

Ayyıldız & Özkan (1988), Erzurum Ovası'ndaki toprak kökenli Oribatid akarlar üzerine yaptığı çalışmada *Zygoribatula undulata* (Berlese) (Acari: Oribatulidae), *Zygoribatula terricola* (Hammen) (Acari: Oribatulidae), *Zygoribatula cognate* (Oudemans) (Acari: Oribatulidae) ve *Eupelops nepotulus* (Berlese) (Acari: Phenopelopidae) türlerini tespit etmiştir.

Safaryan & ark. (1988), Ermenistan'da sarımsak ekiliş alanlarında zarar yapan en önemli akar türünün *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) (Acari: Acaridae) olduğunu rapor etmiştir.

Çobanoğlu (1989), Antalya ilinde sebze alanlarındaki faydalı Phytoseiidae türlerinin tespiti üzerine yaptığı çalışmada *Amblyseius potentillae* (Garman) (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius stipulatus* (Athias – Henriot) (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius umbraticus* (Chant) (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius barkeri* (Hughes) (Acari: Phytoseiidae), *Anthoseius rhenanus* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae), *Phytoseius finitimus* (Ribaga) (Acari: Phytoseiidae), *Typhlodromus tiliae* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) olmak üzere yedi tür saptamıştır ve bu türlerden *A. umbraticus*'un Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu ve *A. barkeri* ve *A. rhenanus*'un ise ülkemizde sebzelerde ilk kez tespit edildiğini bildirmiştir.

Emekçi & Toros (1989), önemli depo zararlılarından *Acarus siro* (L.) (Acari: Acaridae)'nın gelişimi üzerinde sıcaklık ve nem değerlerinin etkisini araştırmıştır. *A. siro*'nun sıcaklıktan çok ortam neminden etkilendiğini ve bu nedenle depolarda orantılı nemin %70'in altında tutulmasının zararlının gelişimini olumsuz etkileyeceğini vurgulamıştır.

Hafez (1989), Mısır'da sarımsak depoları ve ekiliş alanlarındaki en yaygın akar türleri olarak *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae) ve *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'yi tespit etmişlerdir. Ayrıca sarımsak dikimi öncesinde toprak örneklerinin akar içermediğini; *T. putrescentiae*'ye ilk olarak Kasım ayında toprak örneklerinde rastlandığını; bundan iki ay sonra, *R. robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'ye rastlandığını ve her iki akar popülasyonunun da giderek arttığını rapor etmişlerdir. Sarımsak mevsiminin sonunda bu iki akar türünün yoğunluklarının toprak örneklerinde azaldığını ve sarımsak başlarında artış göstermiş olduğunu ifade etmişlerdir. Sarımsağın depolama döneminde *R. robini*'nin popülasyonu azalırken, *T. putrescentiae* popülasyonunun neredeyse sabit kaldığını bildirmişlerdir.

Leal & ark. (1989), *Tyrophagus perniciosus* (Zachvatkin) (Acari: Acaridae)'nin sarımsakta büyümede duraklama ve bitkilerde

cüceleşmeye neden olduğunu ortaya koymuştur. Özer vd. (1989), İzmir ili ve çevresinde hububat un ve mamulleri ile kuru meyve depolarının %47,81'inin akarla bulaşık olduğunu saptamışlardır. Araştırmada 13 zararlı akar türü ve *Ameroseius plumosus* (Oudemans) (Acari: Ameroseiidae), *Proctolaelaps pygmaeus* (Müller) (Acari: Ascidae), *Blattisocius mali* (Oudemans) (Acari:Ascidae), *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari:Ascidae) ve *Blattisocius keegani* (Fox) (Acari:Ascidae) türleri tespit edilmiştir.

Rosenthal & Platts (1990), Yunanistan'da *Aceria (Eriophyes) malherbe* (Acari: Eriophyidae)'nin *Convolvulus arvensis* (Convolvulaceae) yabancı otu ile mücadelede kontrol ajanı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Xassab & Hafez (1990), Mısır'da sarımsak ekiliş alanlarında zarar yapan *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari: Acaridae)'ye karşı toz sülfür kullanım olanaklarını araştırmıştır. Toz kükürdün düşük dozlarının topraktaki zararlı akarlar üzerinde etkili olduğunu ve yüksek dozların ise R. robini popülasyonunu 3-4 hafta gibi bir sürede kontrol altına aldığını tespit etmişlerdir.

Hamsten & ark. (1991), İsveç depolarından alınan saman tozu örneklerinde *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (Acari:Acaridae), *Acarus siro* (L.) (Acari:Acaridae), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari:Acaridae), *Glycyphagus domesticus* (De Geer) (Acari:Glycyphagidae), *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae), *Cheyletus eruditus* (Schrank) (Acari:Cheyletidae) gibi türler tespit edilmiştir.

Emekçi & Toros (1994), depolarda etkin bir predatör olan *Cheyletus eruditus* (Schrank) (Acari: Cheyletidae)'un avları olan türler *Acarus siro* (L.) (Acari: Acaridae) ve *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (Acari:Acaridae) üzerindeki etkinliğini 10°C ve 25°C sıcaklık ile %70, %90 orantılı nem kombinasyonlarında incelemişlerdir. Sıcaklık artışıyla birlikte zararlı akar türlerinin gelişme süresinin ve ömür uzunluğunun kısaldığı ve C. eruditus' da ise gelişme süresinin uzadığını saptamışlardır.

Laffi & Robini (1994), İtalya'da sarımsak akarları üzerine yapılan çalışmada Emilia Romagna bölgesinde *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin zararının tespit edildiğini, bu zararının

yapraklarda sararma, bükülme ve kıvrılmalar ile sarı renkte beneklenmeye neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca akarın sarımsakta baş kısmında kuruma ve çürümelere neden olduğu ve virus vektörü olduğunu da aktarmıştır. *Allium* spp. türlerinde filamentous virüsü (Garlic mite-borne filamentous virus; GMbFV) virüsü olarak da bilinen virüsün *Aceria tosichella* (K.) (Acari: Eriophyidae) ile taşındığı bilinmektedir. Bu virüsün, yabancı bazı pırasa türlerinden, sarımsak türlerine *A. tosichella* yardımı ile taşındığı belirlenmiştir (Van Dijk ve Van Der Vlugt 1994).

Çobanoğlu (1995), Türkiye akar faunasında yeni Tarsonemidae (Acari, Prostigmata) türlerinin belirlenmesine yönelik olarak yaptığı çalışmada Antalya ve Edirne ilinde Tarsonemidae familyasına ait üç farklı tür *Tarsonemus waitei* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), *Tarsonemus confuses* (Ewing) (Acari: Tarsonemidae) ve *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) türlerini saptamıştır.

Çıkman, Yücel & Çobanoğlu (1996), 1994-1995 yıllarında Şanlıurfa ili sebze alanlarında bulunan akar türleri, yayılışları ve konukçularını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada Tetranychidae, Acaridae, Phytoseiidae, Pyemotidae ve Tydeidae familyalarına ait 8 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Tydeus* sp. (Acari: Tydeidae), *Amblyseius barkeri* (Hughes) (Acari: Phytoseiidae) ve *Pyemotes* sp. (Acari: Pyemotidae) türleri avcı akarlar olarak saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada *Rhizoglyphus robini* (Clarepede) (Acari: Acaridae) sarımsakta rapor edilmiştir.

Çobanoğlu (1996), Edirne ilindeki depolanmış ürünlerin %58,46' sının akarla bulaşık olduğunu saptamıştır. Depo ürünlerinin bulaşıklık oranı buğdayda %39,65, ayçiçeğinde %31,03 ve çeltikte %8,62 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada Astigmata takımına bağlı 6 tür, Prostigmata takımına bağlı 3 tür, Mesostigmata takımına bağlı 1 tür tespit edildiği ve bunların arasında *Acarus siro* (L.) (Acari: Acaridae), *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (Acari: Acaridae) ve *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae)'nin en yaygın akar türleri olduğu bildirilmektedir.

Budai & Regodouble acute's (1997), *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae)'nin Macaristan'da soğanda ve sarımsakta

zararını tespit etmiştir. Zararının sıcak ve kurak yazlardan sonra depolardaki zararında artış yaşandığı ve ürün kayıplarının %20-100 arasında değiştiğini bildirmiştir. Zararının savaşımında özel akarisit karışımı ilaçlar ile kaplanan sarımsak 17 tohumlarında zararının etkisinin azaldığını ve verimin 3.4-65% arasında arttığını rapor etmişlerdir.

Bu & Li (1998), *R. robini*, *Rhizoglyphus callae* (Oudemans) (Acarina: Acaridae) ve *Rhizoglyphus setosus* (Manson) (Acarina: Acaridae)'nin sarımsak bitkisinin özellikle baş kısmında zarar yaptıklarını bildirmiştir.

Çobanoğlu & Bayram (1998), 1994-1995 yılları arasında Ankara'da *Morchella* cinsi mantarlardaki akar türlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada *Tyrophagus perniciosus* (Zakhvatkin) (Acari: Acaridae), *Sapropsecans baloghi* (Karg.) (Acari: Halolaelapidae), *Geholaspis mandibularis* (Berlese) (Acari:Macrochelidae), *Androlaelaps fahrenheitsi* (Berlese) (Acari:Laelapidae), *Hypoaspis aculeifer* (G. Canestrini) (Acari:Laelapidae), *Eugamasus butleri* (Hughes) (Acari:Parasitidae), *Proctolaelaps pomorum* (Oudemans) (Acari:Ascidae), *Macrocheles punctatissimus* (Berlese) (Macrochelidae), *Ramusella insculpta* (Paoli) (Acari:Oppiidae), *Ramusella clavipectinata* (Michael) (Acari:Oppiidae), *Lauroppia fallax* (Paoli) (Acari:Oppiidae), *Medioppia subpectinata* (Oudemans) (Acari:Oppiidae) ve *Pygmephorus* spp. (Acari: Pygmephoridae)'yi ülkemizde yeni kayıt olarak tespit etmişlerdir.

Erkan (1998), *Rhizoglyphus* spp. türlerine karşı temiz soğan kullanımı ve ekim öncesi soğanlara sıcak su uygulaması yapılması gerektiğini belirtmiştir. Tohum ve soğanların 54,4 °C sıcaklıkta 10 dakika süre ile ve 60 °0C sıcaklıkta 15 dakika bekletilmesi, süre sonunda işlemin hemen sona erdirilmesi ve tohumların kurutulmasını önermektedir.

Çobanoğlu & Bayram (1999), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae)'yi kuşburnu bitkisinde; Çobanoğlu (2008), *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari:Ascidae) ve *Blattisocius mali* (Oudemans) (Acari:Ascidae)'yi depolanmış

kayıslarda; Çobanoğlu (2009), *Tyrophagus similis* (Volgin) (Acari: Acaridae)'i depolanmış ürünlerde tespit etmişlerdir.

Gültekin & Özkan (1999), Erzurum ilinde depolanmış ürünlerdeki akar türlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada *Proctolaelaps pomorum*, *Cheyletus malacensis*, *C. eruditus*, *T. putrecentia*, *Lepidoglyphus destructor* ve *Quadroppia quadricarinata* (Michael) (Acari: Quadroppiidae) türlerini rapor etmişlerdir.

Özaydın & Ecevit (1999), önemli depo akarlarından birisi olan *T. putrescentiae*'nin %83 orantılı nemde ve 17, 23 ve 27°C sıcaklıklarda yumurta verimini sırasıyla 94,5, 139,5 ve 191,5 adet olarak vermişlerdir. Ayrıca akarın sıcaklık yükseldikçe gelişimini daha kısa sürede tamamladığını ve yumurta veriminin de gittikçe arttığını ifade etmişlerdir. Walter (1999), Queensland'da yabancı otlar üzerinde *Lantana camara* (L.) (Plantae:Verbenaceae)'da (ağaç minesini); *Rhynacus kraussi* (Keifer) (Acari:Eriophyidae), *Proctolaelaps lobatus* (De Leon) (Acari:Ascidae), *Brevipalpus obovatus* (Donnadieu) (Acari: Tenuipalpidae), *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ve *Tetranychus desertorum* (Banks) (Acari: Tetranychidae) türlerini tespit etmiştir.

Courtin, Fauvel & Leclant (2000), *A. tulipae*'nin dünya genelinde sarımsakta önemli ürün kayıplarına neden olduğunu ve bu zararlının yumurta gelişiminde sıcaklığın, önemli etkisinin olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada akar yumurta ve nimfleri farklı sıcaklıklara maruz bırakılmışlar ve gelişimleri için optimum sıcaklık aralığının 10 °C – 45 °C olduğu ve 45 °C'den sonraki sıcaklıklarda ölümlerin meydana geldiği tespit edilmiştir.

Çobanoğlu (2000), Türkiye Tarsonemidae familyası üzerine yaptığı çalışmada *Tarsenomus hermes* (Suski), *Tarsenomus karli* (Sharanov ve Mitrafonov), *Tarsenomus lobosus* (Suski), *Dentropus buxi* (Canestrini et Berlese) ve *Dentropus willmanni* (Schaarschmidt) (Acari: Tarsonemidae) türlerini ülkemiz için yeni kayıt olarak rapor etmiştir.

Díaz & ark. (2000), *R. setosus*'un Çin, Fransa ve Küba'da; *R. callae*'nin ise Arjantin, Şili, Türkiye, Mısır ve Tayvan'da; *R. robini*'nin ise Amerika, Fransa, Hindistan, Japonya, Kore, Yeni

Zelanda, Romanya, Rusya, İspanya, Hollanda ve Amerika’da önemli zararlılara neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu türlerle mücadelelenin zor olduğunu ve kültürel mücadelenin kısa vade de başarılı olduğunu ama uzun sürede başarılı olabilmesi için yeni yöntemlerin geliştirilmeye ihtiyaç duyulduğunu savunmuştur.

Kılıç & Toros (2000), Tekirdağ ili ve çevresinde depolanmış, buğday, buğday unu ve mısır nişastasındaki akarları tespit etmişlerdir ve akarla bulaşıklık oranını %47,2 olarak saptanmışlardır. *A. siro*, *L. destructor*, *T. putrescentiae* türlerini en sık rastlanılan türler, buğday kepeği ve buğdayı en yoğun bulaşık ürünler olarak belirlenmiştir.

Madanlar, Yoldaş & Durmuşoğlu (2000), bazı doğal pestisitlerin (Garlic barrier, Hot pepper wax, Herba vetyl, Arap sabunu, Şap, Nişasta, Sodyum bikarbonat, Neem oil, Neemazal TVS, Isırgan out, Tütün) önemli sera zararlısı yaprak bitleri, beyaz sinekler ve kırmızı örümceklere karşı insektisit etkisini laboratuvar koşullarında araştırmışlardır. Bunlardan Organica neem oil, Neemazal T/S, Savona, Arap sabunu ve tütünün etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Broufas & Koevos (2001), *Euseius finlandicus* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae)’un değişik sıcaklıklarda gelişme, üreme gibi yaşamsal faaliyetlerini incelemişlerdir. Çalışma % 70 80 nispi nemde ve 16:8 aydınlık karanlık koşullarda gerçekleştirilmiştir. Sonucunda; 15 °C yaşamsal özellikler için en düşük, 30 °C’nin ise en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir. Ayrıca 30 °C üzerindeki sıcaklıkların popülasyon üzerine olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir.

Haifan & Zhang (2003), *Rhizoglyphus echinopus* ve *Rhizoglyphus robini* akarlarının Avustralya ve Yeni Zelanda’da soğan ve sarımsakta baş kısmında kayıplara neden olan önemli zararlılar olduklarını bildirmiştir. Bunların soğan, sarımsak, diğer sebzeler ve yumrulara saldıran önemli zararlılar olduğunu belirtmiştir.

Halliday & Knihinicki (2004), *A. tulipae* ‘nin Avustralya’da soğan ekiliş alanlarında zararını rapor etmişlerdir.

Straub (2004), sarımsağın önemli zararlıları arasında *Rhizoglyphus robini*'nin olduğunu belirtmiştir. Zararlı popülasyonunun artıp zarara neden olduğu durumların doğal düşman popülasyonundaki azalma ve toprak yapısındaki organik maddedeki ani değişimlerden kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Hollanda'da bu zararlı, üretim materyali olarak kullanılan süs bitkisi soğanlarının çoğaltılması, depolanması ya da tarlada yetiştirme periyodunda önemli ürün kayıplarına neden olduğu vurgulanmaktadır. Zararlıya karşı kimyasal savaşın uygulandığını rapor etmiştir. Son yıllarda kimyasal savaşa alternatif olarak geliştirilen, soğanların sıcak su ve soğuk uygulamalarına tabi tutulması gibi fiziksel yöntemlerden de başarılı sonuçlar alındığını ifade etmiştir.

Timár, Bozai & Bürgés (2004), Macaristan'da sarımsak ekiliş alanlarındaki zararlı akar türlerini belirlemek amacı ile 1998-2002 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada; zararlı fitofag akar türleri *Aceria tulipae*, *Rhizoglyphus echinopus*, *Steneotarsonemus laticeps* (Halbert) (Acari: Tarsonemidae), *Tyrophagus casei* (Oudemans) (Acari: Acaridae), *Paralorryia ocellata* (Kuznetsov) (Acari: Tydeidae) ve *Glycyphagus destructor*; saprofag akar türü olarak da *Histiostoma feroniarum*, *Eviphis ostrinus* (C.L. Koch) (Acari: Eviphididae) ve *Rhysotritia duplicata* (Grandjean) (Acari: Euphthiracaridae) tespit edilmiştir. Avcı türlerden de *Dendrolaelaps sellnicki* (Hirschmann) (Acari: Digamasellidae), *Blattisocius tarsalis*, *Raphignathus gracilis* (Rack) (Acari: Raphignathidae), *Neoseiulus bicaudus* (Wainstein) (Acari: Phytoseiidae), *Pachyseius humeralis* (Berlese) (Acari: Pachylaelapidae) tespit edilmiştir.

Akyazı & Ecevit (2005), Samsun ili fındık bahçelerindeki zararlı ve faydalı akar türlerinin populasyon yoğunluğunun genellikle Nisan ayından itibaren artmaya başladığını, Temmuz-Ağustos aylarında en yüksek seviyelere ulaştığını ve ekim ayından itibaren ise düştüğünü rapor etmiştir. Zararlı akar türlerinin ilaçsız fındık bahçesinde yüksek yoğunluklar oluşturamadıkları ve predatör türlerin zararlı akar populasyonunu kontrol altında tutabildikleri belirlenmiştir.

Bayram & Çobanoğlu (2005), 2000-2002 yıllarında Ankara ilinde yumrulu bitkilerdeki akar faunasını belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada 11 familyaya ait 42 farklı akar türü tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Gamasellodes bicolor* (Berlese) (Acari: Ascidae)'u yabani mantarlarda; *Amblyseius obtusus* (Koch) (Acari: Phytoseiidae)'u elma bahçelerinde; *Parasitus fimetorum* (Berlese) (Parasitidae)'u *Gladiolus* soğanlarında ve *Dendrolaelaps zwoelferi* (Hirschmann) (Acari: Digamasellidae), *Veigaia planicola* (Berlese) (Acari: Veigaiidae), *Hypoaspis brevipilis* (Hirschmann) (Acari: Laelapidae)'i rapor etmişlerdir.

Kasap (2005), Turunçgil kırmızıörümceği *Panonychus citri* (McGregor)'nin (Acari: Tetranychidae) populasyon gelişmesi ve bu alanlardaki doğal düşmanları ilgili araştırma yapmıştır. Çalışma sonucunda *P. citri* populasyonunun, ekim ayı sonlarına doğru artmaya başladığı ve Aralık ile Ocak aylarında ise populasyonun en yüksek seviyeye ulaştığını belirlenmiştir.

Özman-Sullivan, Kazmierski & Çobanoğlu (2005), 1991-1999 yılları arasında Türkiye'de fındık bahçelerindeki akar türlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada *Bimichaelia grandis* (Berlese) (Acari: Alycidae), *Lorryia livshitzi* (Kuznetsov) (Acari: Tydeidae), *Lorryia obnoxia* (Kuznetsov & Zapletina) (Acari: Tydeidae), *Lorryia paraobliqua* (Panou) (Acari: Tydeidae), *Tydeus kochi* (Oudemans) (Acari: Tydeidae), *Tydeus linarocatus* (Schiess) (Acari: Tydeidae), *Microtydeus beltrani* (Baker) (Acari: Iolinidae), *Homeopronematus staerki* (Schruft) (Acari: Iolinidae), *Triophtydeus immanis* (Kuznetsov) (Acari: Meyerellidae), (Nesbitt) *Triophtydeus triophthalmus* (Oudemans) (Acari: Meyerellidae), *Cyta grandjeani* (Gomelaui) (Acari: Cytaeidae), *Cunaxoides biscutum* (Acari: Cunaxidae) (Acari: Cunaxidae) türlerini saptamışlardır.

Per & Ayyıldız (2005), Erciyes Dağı'nın (Kayseri) epifitik oribatid akarları (Acari)'nın tespiti üzerine yaptıkları çalışmada *Eremaeus hepaticus* (C.L. Koch) (Acari: Eremaeidae), *Eueremaes oblongus* (Koch) (Acari: Eremaeidae) ve *Ceratoppia bipilis* (Hermann) (Acari: Metrioppiidae) türlerini rapor etmişlerdir.

Fan & Zhang (2005), *Tyrophagus* sp. (Acari: Acaridae) türlerinin esasen depolanmış gıda ürünlerinde ve çürüyen organik

maddelerde bulunan fungivar akarlar olduğunu bildirmişlerdir. Yeni Zelanda'nın Tyrophagus cinsine ait ikisi yeni olmak üzere toplam on tür, Avustralya ve diğer Okyanusya ülkelerinde bulunan akarlar birlikte kapsamlı bir şekilde revize etmişlerdir.

Bayram & Çobanoğlu (2006), Türkiye'de koniferler üzerinde 7 familyaya ait 23 akar türü tespit etmişlerdir. Bu türler; *Cheletogenes ornatus* (Canestrini & Fanzago) (Acari; Cheyletidae), *Pentamerismus oregonensis* (Acari; Tenuipalpidae), *A. recki*; *Oligonychus coniferarum* (McGregor) (Acari; Tetranychidae)'dur. Çalışmada *P. oregonensis*'in ülkemiz için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Ostaja Starzewski & Matthews (2006), *A. tulipae* 'nin Dünya geneline yayılmış önemli bir sarımsak zararlısı akar türü olduğunu bildirmiştir. *A. tulipae*'nin İngiltere'deki ekiliş alanlarında Onion Mite-borne Latent virüsünü ve Shallot Miteborne Latent virüsü vektörü olduğunu ve sarımsak ekiliş alanlarında %30 ve sarımsak ekiliş alanlarında ise %23 ürün kaybına neden olduğunu saptamışlardır.

Kasap & Çobanoğlu (2006), 2002-2003 yıllarında Van ilindeki elma bahçelerinde *Bryobia rubrioculus*'un popülasyon yoğunluğunun Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek değerlere ulaştığını, popülasyonun starking cinsi elmalarda golden cinsi elmalara göre daha yüksek olduğunu ve *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari: Stigmaeidae)'nin *B. rubrioculus*'un etkili avcısı olduğunu bildirmişlerdir.

Bayram & Çobanoğlu (2007), 1999-2003 yılları arasında Türkiye'de iğne yapraklı ağaçlardaki akar türlerini belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada *Amblyseius armeniacus* (Arutunjan & Ohandjanian) (Acari: Phytoseiidae), *Anthoseius recki* ve *Blattisocius tarsalis*'i *Pinus nigra* (J.F. Arnold) (Plantae: Pinaceae)'da rapor etmişlerdir.

Erman & ark. (2007), (1988 ve 1994) tarafından yayımlanan verilere dayanılarak, Türkiye menşeli bir faunist akar listesi (Arachnida: Acari) oluşturmuşlardır.

Pokharel & Larsen (2007), sarımsak bitkisindeki hastalık patojeni virüslerin dünya genelinde önemli kayıplara neden

olduğunu; bunların en önemlilerinin ise Eriophyid akarlardan *Aceria tulipae* tarafından taşınan Potyvirus, Carlavirüs ve Allexivirüs cinsi virüslerin oluşturduğunu bildirmiştir. *A. tulipae* tarafından nakledilen Allexivirüs cinsi virüsleri sarımsak bitkisinde meydana getirdiği enfeksiyonlar ve zararlı akar türünün virüsleri nakil şeklinin önemini vurgulamışlardır.

Çobanoğlu (2008), Malatya, Elazığ ve İzmir İllerinde depolanmış kayısıda Acaridae familyasından *Tyrophagus similis* (Volgin) ve *Tyrophagus putrescentiae*'yi zararlı akar türleri olarak; Carpoglyphidae familyasından *Caloglyphus mycophagus* (Méglin), *Carpoglyphus lactis* (L.); Tenuipalpidae familyasında *Cenopalpus* sp.; Ascidae familyasından *Blattisocius keegani* (Fox), *Blattisocius mali* (Oudemans), *Blattisocius tarsalis* (Berlese) ve *Melichares agilis* (Hering); Pachylaelapidae familyasından *Pachylaelaps* sp.; Cheyletidae familyasından *Cheyletogenes ornatus* (Canestrini & Fanzago) ve Oribatid akarlardan *Oribatula tibialis* (Nicolet 1855), *Tectocepheus velatus* (Trägårdh) *Cymbaeremaeus cymba* (Nicolet), *Scheloribates* sp. ve *Stigmaeus* sp.'yi rapor etmişlerdir. *Blattisocius tarsalis* ve *Blattisocius mali*'yi en etkili avcı akar türleri olarak tespit etmişlerdir.

Bayram & Çobanoğlu (2009), *Pinus nigra*'daki Oribatid akarlardan *Acrotritia ardua* (Koch), *Phthiracarus lentulus* (C. L. Koch), *Teganacarus (Tropacarus) patruelis* (Niedbala), *Heminothrus (Platynothrus) peltifer* (C. L. Koch) ve *Oribatula (Zygoribatula) lanceolata* (Grobler), türlerini rapor etmişlerdir. Bu türlerden *P. lentulus* ve *H. (P.) peltifer*'i ülkemizde ilk kayıt olarak verilmiştir.

Çobanoğlu (2009), depolanmış kuru kayısılarda akar enfeksiyon oranının % 6.50 Malatya, % 3.19 Elazığ ve % 80.49 İzmir'de görüldüğünü, depo surveylerinde 13 cins ve 11 familyaya ait 16 türün tespit edildiğini bildirmiştir. % 69.14 oranla en fazla *Carpoglyphus lactis* (L.) (Astigmata: Carpoglyphidae)'ye rastlandığını bildirmiştir.

Hiroshi (2009), *Tyrophagus similis* (Volgin)'in Japonya'da soğanda zararlı olduğunu, soğanda büyümede duraklama ve bitkilerde cüceleşmeye neden olduğunu aktarmıştır.

Lindquist, Krantz & Walter (2009), akarların genel özellikleri, akar takım, cins, familya ve türlerine ait taksonomik özellikler ve teşhis karakterlerinin bulunduğu geniş bir taksonomik çalışmayı ortaya koymuştur.

Stivers (2009), New York'ta sarımsak ekiliş alanlarında *Rhizoglyphus robini*'nin en önemli zararlı akar türü olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, *Rhizoglyphus callae* ve *Rhizoglyphus setosus* ile soğan sineği zararı arasında önemli bir etkileşim olduğu belirtmiştir. Sözkonusu akar türlerinin zararı arttıkça soğan sineği zararının da artış gösterdiğini aktarmıştır. Bu akar türünün konukçu dizininin geniş olduğunu; soğan, sarımsak gibi soğanlı sebzeler ve gladiyol dahil soğanlı çiçeklerde, tahıllarda, tarla ve depo koşullarında zararlı olduğunu bildirmiştir.

Güldalı & Çobanoğlu (2010), sıcaklık artışının kuru meyve akarı *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae)'in gelişimini hızlandırdığı ve yüksek sıcaklıkta akarın daha kısa sürede gelişimini tamamladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca gelişme eşiği %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla 7.55 °C ve 4.90 °C olarak hesaplanmıştır. Sıcaklık sabitesi ise %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla 83.68 ve 92.41 gün derece olarak bulunmuştur. En yüksek rm değeri 0.37 dişi/dişi/gün 28 °C ve %80 nem koşullarında elde edilmiştir.

Çakmak, Farajı & Çobanoğlu (2011), Türkiye Ascoidea ve Phytoseioidea familyaları üzerine yaptıkları çalışmada 20 türün teşhis anahtarlarının bulunduğu bir kontrol listesi oluşturmuşlardır. Aydın ilinde kestane ağaçlarında tespit ettikleri *Proctolaelaps cossi* (Duges) (Acari: Melicharidae), *Lasioseius lacunosus* (Westerboer) (Acari: Ascidae) ve *Lasioseius ometes* (Oudemans) (Acari: Ascidae)'ı Türkiye için ilk kayıt olarak rapor etmişlerdir.

Denizhan (2011), 2006-2009 yıllarında Van ve Ankara illerinde Eriophyid türlerinden *Aceria* cinsine ait 6 tür, *Aculus* cinsinden 2 tür, *Eriophyes* cinsinden 2 tür *Abacarus*, *Anthocoptes*, *Aculops*, *Calepitrimerus*, *Colomerus*, *Phyllocoptes*, *Schevtchenkella* cislerinden birer tür tespit etmiştir.

Diler & Özman (2011), Samsun ilinde fındık bahçelerinde yabancı otlarda Eriophyidae familyasından *Aceria tenuis* (Nalepa), *Aceria anthocoptes* (Nalepa), *Aceria drabae* (Nalepa), *Epitrimerus*

gibbosus (Nalepa) ve Diptiliomiopidae familyasından *Quadracus urticae* (Keifer) olmak üzere toplam 5 tür saptamışlar ve bu türlerin Türkiye için ilk kayıt olarak vermişlerdir.

Faraji, Çobanoğlu & Çakmak (2011), Türkiye’de bulunan Phytoseiidae familyasına bağlı olan akarların katalogunu çıkarmışlardır. *Proprioiseiopsis messor*, *Euseius finlandicus*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus bicaudus*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus marginatus* ve *Phytoseiulus persimilis* türleri üzerine ülkemizdeki çalışmaları özetlemişlerdir.

Denizhan (2012), Kastamonu’da sarımsaklarda *Aceria tulipae* (Keifer)’i tespit ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, virüs taşıyarak Kanada, Amerika ve Avrupa’da ürün kayıplarına neden olan bu önemli zararlı türün Türkiye’deki varlığının ilk kez bu çalışma ile tespit edildiğini bildirmiştir. Sarımsak mozaik virüsünü taşıyarak önemli zararlara sebep olan *A. tulipae* ‘nin biyolojisi ve virulantlığı konusunda ileriki yıllarda kombine çalışmalar yapılması ve Kastamonu ili Taşköprü ilçesinde bu konu ile ilgili daha geniş çalışmalar yapılmasının gerektiğini bildirmiştir. *A. tulipae* sarımsak yaprakları arasında beslenerek, yapraklarda kıvrılmalara ve renk açılmalarına sebep olmaktadır.

Lommen (2012), başta *Aceria tulipae* olmak üzere *Tyrophagus putrescentiae* ve *Rhizoglyphus echinopus*’un lale soğanlarında önemli zararlara neden olan Tulip Virüs X’in (TVX) ve diğer bazı zararlı virüslerin vektörü konumunda oldukları, *A. tulipae* ile mücadelede pirimifos-methyl ve akarisitlerin yasal olarak belirtilen dozda kullanıldığında etkili olmadıklarını bildirmiştir. Mücadelede bu akar türü üzerinde düşük dozda oksijen uygulamasının yeni ve etkili bir uygulama olduğu belirtilmiştir.

Kılıç, Çobanoğlu, Yoldaş & Madanlar (2012), 2010-2011 yılları arasında İzmir ili soğan ekiliş alanlarında *Tyrophagus* spp. cinsine ait önemli türleri, *Tyrophagus perniciosus* (Zakhvatkin), *Tyrophagus similis* (Volgin) ve *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) olarak bildirmişler ve *Tyrophagus* cinsine ait akar türlerinin soğan ve sarımsakta büyümede duraklamaya ve cüceleşmeye neden olduklarını aktarmışlardır. Avcı akar türlerinden soğanda zararlı akarlarla biyolojik mücadelede yararlanılabileceğini belirtmişlerdir

ve *Neoseiulus barkeri* (Hughes), *Hypoaspis aculeifer* (Canestrini), *Proctolaelaps scolyti* (Evans), *Gamasellodes bicolor* (Berlese) ve *Parasitus fimetorum* (Berlese) gibi önemli predatör akar türlerini tespit etmişlerdir.

Kılıç, Çobanoğlu, Yoldaş & Madanlar (2012), Ramakers and Van Lieburg (1982)'ye atfen *Neoseiulus barkeri* (Hughes) (Acari:Phytoseiidae)'nin akarlarla savaşta potansiyel bir biyolojik savaş etmeni olduğunu vurgulamıştır.

Sapáková & ark. (2012), Çek Cumhuriyetinde *A. tulipae*'nin Moldovya'da depolanmış farklı sarımsak çeşitlerinde zarar yaptığını bildirmişlerdir.

Tixier & ark. (2012), Phytoseiidae familyasını Chant ve McMurtry ile Athias-Henriot tarafından yapılan iki ana cins kavramına dayanılarak sınıflandırılmış olan *Neoseiulus* sp. üzerinde (ITS ve 12S rRNA genleri kullanılarak) moleküler filogenetik analizler yapmışlardır. Sonuç olarak, ilk hipotezin (Chant ve McMurtry), *Neoseiulus* cinsini genel karakterleriyle değerlendirdiğini; ikinci hipotezin (Athias-Henriot) *Neoseiulus* sp.'nin cinsel karakterlerine ışık tuttuğunu göstermiştir.

Debnath & Karmakar (2013), *A. tulipae*'nin Batı Bengal'deki Gangetic Havzasındaki sarımsaklarda en önemli zararlılardan birisi olduğunu aktarmışlardır. Bu akarın yapraklarda lezyonlara neden olduğu, enfekte yaprakların kıvrılarak büküldüğü, hasta bitkilerin bodur kaldığı ve bu akarın Batı Bengal bölgesinde sarımsakta %32 ürün kaybına neden olduğu tespit edilmiştir. *A. tulipae*'nin depolar da da kayıplara neden olduğu, akar popülasyonunun Aralık ayında artmaya başladığı ve Şubat ayında en yüksek düzeye çıktığını belirtilmiştir. Yöresel sarımsak çeşitlerinden Katki bu akara karşı dayanıklı iken Goldana cinsinin ise duyarlı olduğu, ortam sıcaklığı ve nispi nemin zararlı akar popülasyonu üzerinde pozitif etki gösterdiği yağış miktarının ise negatif etki gösterdini tespit etmişlerdir.

Raphael & ark. (2013), *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley) (Acari: Laelapidae)'nin sarımsak ekiliş alanlarında *Aceria tulipae*'nin önemli bir predatörü olarak tespit edildiğini ve bu predatörün etkinliğinin %40-%60 arasında olduğunu bildirmiştir.

Kasap, Çobanoğlu & Pehlivan (2013), Çanakkale ve Balıkesir illerinde yabancı otlar üzerinde 11 familyaya bağlı 35 predatör akar türü tespit etmişlerdir. Predatör familyalar arasından Phytoseiidae 9 cins ve 17 tür ile en önemli familya olarak belirlenmiştir. Bu türler içerisinde *Typhlodromus athiasae* (Porath ve Swirski) (Acari: Phytoseiidae) en yaygın phytoseiid türü olarak bulunmuştur.

Çobanoğlu & Kumral (2014) Bursa, Yalova ve Ankara illerinde 2009-2011 yılları arasında domateslerdeki akarların biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanmasının değerlendirildiği bir çalışmada Tetranychidae, Eriophyidae, Tenuipalpidae, Bdellidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Ascidae, Parasitidae, Ameroseiidae, Acaridae, Tydeidae, Iolinidae, Tarsonemidae ve Oribatidae gibi 14 familyaya ait 34 zararlı, avcı ve nötr akar türü belirlenmiş; bu türlerden, bitki zararlısı *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae), *Eotetranychus uncatus* Garman (Acari: Tetranychidae) ve *Amphitettranychus viennensis* (Zach.) (Acari: Tetranychidae); avcılardan *Pronematus ubiquitus* (McG.) (Acari:Iolinidae), *Neopronematus neglectus* (Kuzn.) (Acari: Iolinidae) ve *Neoseiulus barkeri* (Hughes)(Acari: Phytoseiidae) ve nötr faunadan *Tyrophagus putrescentiae* Sch. (Acari: Acaridae) ve *Tarsonemus bifurcatus* (Sch.) (Acari: Tarsonemidae) türleri baskın türler olarak saptanmış olup; bu türlerden *Homeopronematus anconai* (Baker) (Acari:Iolinidae) ve *N. neglectus*'u Türkiye akar faunası için ilk kayıt olarak saptamışlardır. Ayrıca çalışmada biyolojik çeşitliliği arttıran etmenin Ankara'da zararlı türler, Bursa ve Yalova'da avcı türler olduğu; *T. urticae*'nin domatesteki popülasyon yoğunluğunun Bursa'da Mayıs ayı sonunda Ankarada ise Temmuz ayı sonunda artışa geçtiğini rapor etmişlerdir.

Döker & ark. (2014), Türkiye Phytoseiidae familyası üzerinde yaptıkları çalışmada *Neoseiulus knappi* (Zannou, Moraes, Ueckermann & Oliveira), *Typhlodromus* (*Typhlodromus*) *octogenipilus* (Kreiter, Tixier & Duso), *Typhlodromus* (*T.*) *phialatus* (Athias-Henriot) ve *Typhloseiella isotricha* (Athias-Henriot)'yı ülkemiz için yeni kayıt olarak saptamışlardır.

Skoracka & ark. (2014), *Aceria tosichella* ve *Aceria tulipae*'nin 20. Yüzyıla kadar tüm çalışmalarda tespit edilen en önemli zararlı Eriophyoid türleri arasında olduğunu; bitki patojeni virüslerin bitkiden bitkiye transferinde oynadıkları rollerin benzer olduğunu ve sarımsak ekiliş alanlarında önemli ekonomik kayıplara neden olduklarını bildirmiştir.

Bala, Karmakar & Ghosh (2015), sarımsağın Batı Bengal'de kış aylarında üretilen en önemli tarım ürünlerinden birisi olduğunu, fakat *A. tulipae*'nin sarımsakta ağır zararlara ve verim kaybına neden olduğunu tespit etmişlerdir. Akar zararının Aralık ayının son haftalarında görülmeye başlayıp akar popülasyonunun ve akar zararının sıcaklık artışına bağlı olarak Şubat ayı sonu ve Mart ayı başında maksimum düzeye ulaştığını aktarmışlardır.

Denizhan & ark. (2015), Türkiye Eriophyoidea familyasına yönelik olarak Türkiye'de özellikle yabancı otlar ve süs bitkilerinde bulunan yeni türler ve geçmişte kaydedilen önceki türler hakkında bilgileri içeren bir katalog oluşturmuşlardır. *Aceria calaceris* (Keifer) (Acari: Eriophyiidae), *Phyllocoptes didelphis* (Keifer) (Acari:Eriophyiidae) ve *Vasates immigrants* (Acari:Eriophyiidae)'ı Palaearctic bölgesi için ilk kayıt olarak saptamışlardır. Dünyada sarımsakta zararlı akarlar karşı özellikle de *Aceria tulipae*'ye karşı baş kısmına sıcak su uygulaması yapılmış ve uygun sıcaklık derecelerinde, sıcak su uygulamasının akar yoğunluğunu azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yüksek sıcaklıkların sarımsak başında çimlenmeyi olumsuz etkilediği, uygulamanın sarımsak başlarının 54,4 °C sıcaklıkta 10 dakika süre ile ve 60 °C sıcaklıkta 15 dakika bekletilmesi şeklinde yapılmasının en etkili sonucu verdiği bildirilmiştir (Anonymous 2016b).

Çobanoğlu & Kumral (2016), Bursa, Yalova ve Ankara illerinde biberdeki akar biyolojik çeşitliliği, yoğunluk ve popülasyon değişimini araştırmışlardır. Toplam 26 adet fitofag, avcı ve genel akar türü tespit etmişlerdir. Tüm bölgelerde en yaygın görülen türün *Tetranychus urticae* olduğunu ve *Phytoseius plumifer*, *Phytoseius plumifer* (C. & F.) (Acari: Phytoseiidae), *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) ve *Tarsonemus bifurcatus* (Acari: Tarsonemidae)'nin tespit edilen diğer ortak türler olduklarını

bildirmişlerdir. Ayrıca akar biyoçeşitliliği ve yoğunluğunun Bursa ve Yalova gibi ılıman bölgelerde Ankara İline göre daha yüksek olduğu; avcı türlerin yoğunluğunun da ılıman bölgelerde diğer bölgeye göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışmada *T. urticae*'nin popülasyon yoğunluğunun Temmuz ayından Ağustos ayına kadar yüksek seyrettiği, Haziran ve Eylül aylarında yağışların başlangıcı ile düşüşe geçtiği rapor edilmiştir. Genel olarak, avcı akar yoğunluğunun, Temmuz ayının sonlarından Ekim ayının başlarına kadar giderek arttığı bildirilmiştir.

Döker, Kazak & Karut (2016), Türkiye Phytoseiidae familyasına katkıda bulunmak amacı ile yaptıkları çalışmada *Chelaseius valliculosus* (Kolodochka), *Typhloseiulus carmone* (Chant & Yoshida-Shaul), *Typhloseiulus peculiaris* (Kolodochka), *Amblyseius adjaricus* (Wainstein & Vartapetov), *Amblyseius meridionalis* (Berlese), *Kampimodromus ericinus* (Ragusa & Tsolakis), *Neoseiulus alustoni* (Livshitz & Kuznetsov), *Neoseiulus karandinosi* (Papadoulis, Emmanouel & Kapaxidi), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman), *Typhlodromus (Anthoseius) kerkirae* (Swirski & Ragusa), *Typhlodromus (Typhlodromus) exhilaratus* (Ragusa) and *T. (T.) pritchardi* (Arutunjan)'ı Türkiye için ilk kayıt olarak rapor etmişlerdir. *Amblyseius adjaricus*, *C. valliculosus*, *K. ericinus* ve *N. alustoni*'yi yeniden tanımlayarak çizimlerini ve teşhis anahtarlarını oluşturmuşlardır.

Murvanidze & Mumladze (2016), Gürcistan'daki Oribatid akarlara ait kontrol listesi oluşturmak üzere mevcut literatür verileri ve yeni bulguları eleştirel olarak gözden geçirmişlerdir. Oluşturulan listede 39 farklı lokaliteden 21'i yeni olmak üzere 534 Oribatid akar türü yer almaktadır.

Kumral & Çobanoğlu (2016), Bursa ve Ankara illerinde patlıcanda 32 akar türü içinden bitki zararlısı *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) ve avcı *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)'nin baskın türler olduğu, *Typhlodromus (Anthoseius) pysllakisi* (Swirski & Ragusa) (Acari:Phytoseiidae), *Neoseiulus rapidus* (Wainstein & Arutunjan) (Acari:Phytoseiidae) ve *Zygoribatula frisiae* (Oudemans) (Acari: Oribatidae) türlerinin ise Türkiye faunası için ilk kayıt olduğunu

rapor etmişlerdir. Ayrıca *T. urticae* ve avcı akarların aynı dönemlerde görülmüş olduğunu, özellikle avcı türlerden *N. californicus*'un bu zararlının populasyonuna belirgin olarak sayısal tepki oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Phytoseiid popülasyonlarının Ağustos başından Ekim başına kadar artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Palevsky & ark. (2022) soğan akarı (Acari: acaridae) ile mücadelede olası biyolojik mücadele ajanları ve sürdürülebilir toprak uygulamalarının incelenmesi konusunda bilgiler paylaşmıştır.

El-khalik, Reda & Abo-Zaed (2024), Mısır'ın Qalubia ve Beni-Suef vilayetlerinde sarımsak mahsulüyle ilişkili akar türleri, tütün yaprak bitleri ve örümceklerin tespiti ve mevsimsel dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada incelenen tüm materyallerde bulunan en yaygın akar türlerinin *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) ve *Rhizoglyphus robini* Claparède (Acaridae) olduğunu aktarmışlardır.

Ghosh, Dey & Debnath (2025), Sarımsakta en tehlikeli zararlı ise sarımsak akarıdır *Aceria tulipae* olduğunu; bu akar, kuru soğan akarı veya soğan akarı olarak da bilindiğini, hem tarlada hem de depolama koşullarında zararlı olduğunu aktarmışlardır. Ayrıca tarla koşullarında enfekteli bitkilerde tipik bir domuz kuyruğu görünümü görüldüğünü, Depolama koşullarında, bu akarın beslenmesinden dolayı sarımsak dişlerinde kırmızımsı kahverengi lekeler belirdiğini tespit etmişlerdir. Bu makale *Aceria tulipae*'nin farklı yönlerini, yani konukçu aralığı ve konukçu özgülüğünü, istilacı tarihçesi ve dağılımını, morfolojisini, taksonomik karışıklığını, dağılımını, biyolojisini ve abiyotik faktörlerle ilişkisini, popülasyon dinamiklerini, tarla ve depolamadaki zarar belirtilerini ve yönetimini içermektedir.

Saad, Dongol & Elsadawy (2025), çalışmasında farklı Mısır bölgelerinde sezonda (2022/2023) sarımsak ve soğan ürünlerinde yaşayan fitofag ve yırtıcı akarların çeşitliliği ve dağılımını araştırmıştır. Sarımsakta Acaridae, Histiotomatidae ve Tarsonemidae'ye ait akar türleri tespit edilmiştir. *Rhizoglyphus robini* ve *Mycetoglyphus fungivorus*'un, özellikle Sohag ve Giza'da en yaygın türler olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, *Tyrophagus tropicus* gibi belirli türler, depolama ortamlarında daha fazla birey göstermiştir ve bu da bu koşullara daha yüksek derecede adaptasyon

olduğunu ve tarla ve depolama koşullarıyla ilgili endişeler, *Rhizoglyphus robini* ve *Mycetoglyphus fungivorus*'un incelenen tüm bölgelerde soğan ürünlerinde zararlı olarak sürekli baskın olmasından kaynaklandığını aktarmışlardır. Çalışmada, özellikle Pyemotidae olmak üzere yırtıcı akar familyaları tespit edilmiştir. Çalışmaya göre *Pyemote sherfsi* her yerde bulunmaktadır ve bu da çeşitli ekolojik ortamlarda doğal zararlı kontrolünde rol oynayabileceğini göstermektedir.

2. Tarım Alanlarında Tespit Edilen Önemli Astigmat Akar Türleri

2.1. Familya: Acaridae (Latreille), 1802 (Astigmata: Acariformes)

Astigmata takımına bağlı bitki zararlısı akarların büyük bir kısmını içinde bulunduran bir familyadır. Özellikle depolanmış ürünlerde zarar yapan pekçoğu fungivor akarlardır. Bazı türleri ise fakültatif fitofagdır. Bazı türleri ise bazı böcekler ve omurgalılar üzerinde parazit olarak yaşamaktadırlar. Acaridae familyası tüm dünyaya yayılmış geniş bir gruptur. 9 cinse ait 400'ün üzerinde türü tespit edilmiştir. *Rhizoglyphus* cinsi bitkilerin kök ve diğer toprak altı aksamalarında zarar yapan türlerdir. *Acarus* ve *Tyrophagus* türleri önemli depo zararlısı türler arasındadır. Bazı *Tyrophagus* cinsi türleri ise sera çiçekleri ve sera sebzelerinde ekonomik önemde zarara neden olmaktadır (Hughes, 1976; O'Connor, 1982). Yaşam döngüleri yumurta, larva, protonimf, deutonimf, tritonimf ve yetişkin dönemlerinden oluşmaktadır ve yumurtadan ergine kadar yaşam süreleri 1-3 haftadır. Üreme güçleri oldukça yüksektir. *Rhizoglyphus* dişileri 500'den fazla yumurta bırakabilmektedir. Vücutları sarı kahverengi renkte olup çok iyi sklerotize olmuştur. Vücutları oval şekilli ve dorsal kısım dış bükey, ventral olarak da içbükey şekillidir. Ventral opisthosoma konukçuya kolayca tutunması için vantuz benzeri (sucker) ve yapışkan plakalarla desteklenmiştir (Hughes, 1976).

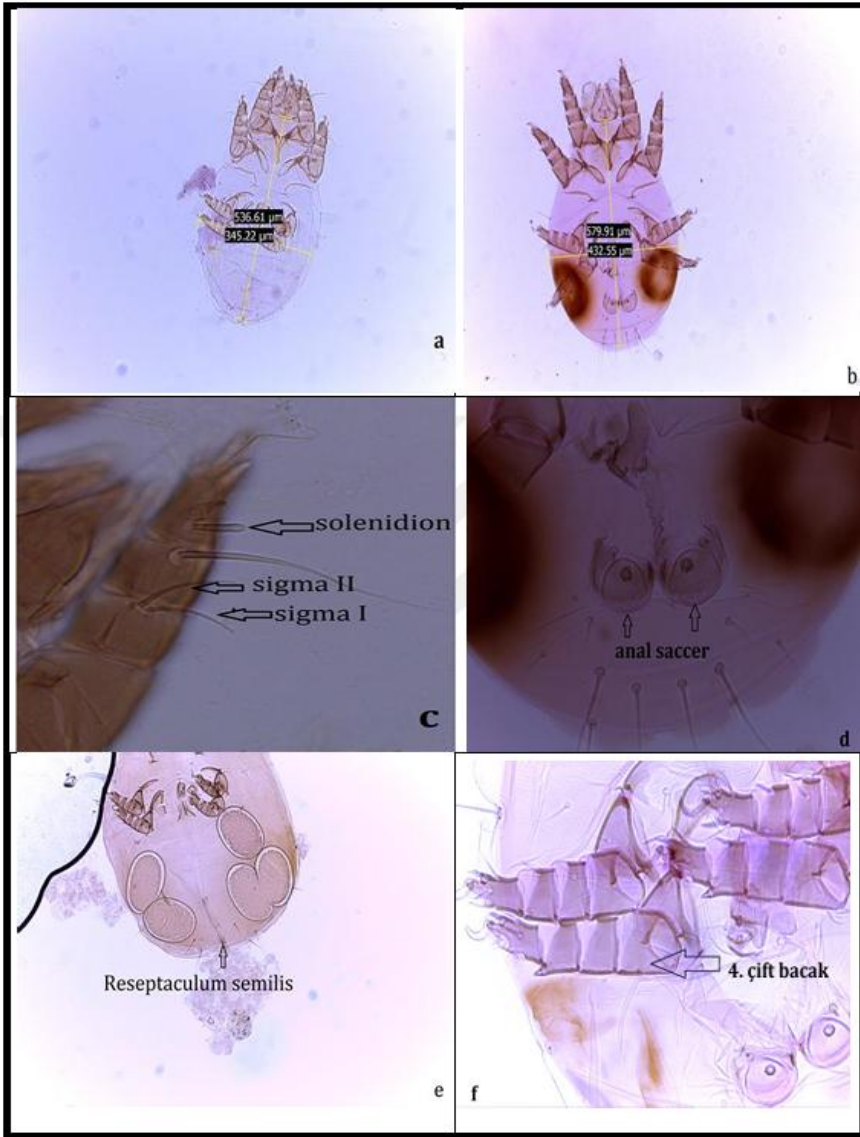
2.1.1.Cins: *Rhizoglyphus* (Claparédè), 1869

Allium sp. türleri başta olmak üzere Liliaceae familyası en önemli konukçularıdır (Fan & Zhang, 2003). Erginlerde idiosoma oval şekilli, beyaz ve yarı saydamdır. Bu cinse ait bireylerin dorsalinde 13 çift setae bulunur. Dış vertikal seta küçük yada körelmiştir. İç skapular seta, dış skapular setadan daha kısadır. Suprakoksal seta, düz, büyük yada küçüktür. Grandjeans organ körelmiştir. Bacaklar, kırmızımsı kahverengidir. Tarsi I ve II, solenidion ($\omega 1$) ve famulus (ϵ) bulunur. Tarsus 1, 4 uzun, terminal seta ile bir apikal solenidion ($\omega 3$)’den oluşmakta; Tarsus 2 ise dört uzun terminal setae yer alır. Tarsus 4’de suckerler bulunur.

2.1.1.1.Tür: *Rhizoglyphus robini* (Claparede), 1869

Sinonim: *Rhizoglyphus rhizophagus* Banks 1906, *Rhizoglyphus solani* Oudemans 1924, *Rhizoglyphus feculae* Oudemans 1937, *Rhizoglyphus echinopus* Zakhvatkin 1941, *Rhizoglyphus hyacinthi* Boisdual ve Southcott 1976 (Diaz & ark., 2000).

Tanımı: En: 427,50 $\pm$ 0,98 (292,46-564,86), Boy: 652,35 $\pm$ 1,18 (470,83-798,84) (n:10). Nispeten büyük akarlardır. Yetişkinleri süt beyazı renkte, boyları 1.1. mm’ye kadardır. Erginlerde eksternal (dış) vertikal seta ile internal skapular seta genellikle kısadır. İç skapular setadaki kıllar mikroseta şeklindedir. Tarsi I ve tarsi II üzerinde solenidion, sigma I, II setaları bulunur. Gnathosoma ve bacaklar kahverengi renktedir. Erkekde anal levha üzerinde bir çift anal succer, dişide ise receptaculum seminis yer almaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: *Rhizoglyphus robini* (Clarapede) a. ergin dişi (♀) ventral görünümü (x10), b. ergin erkek (♂) ventral görünüm (x10), c. solenidion, sigma I-II (x40), d. anal saccer (x40), e. reseptaculum semilis (x40), f. 4. çift bacak (x40)

Ergin erkek, 603-671 μm uzunluğundadır. Dorsal idiosomal seta kısadır. Seta (sci), 7 25 μm uzunluğundadır. Suprakoksalsal seta incedir ve 14-39 μm uzunluğundadır. Aedeagus, dar ve koni şeklindedir. Tibia IV üzerindeki dorsal omurga sağlam yapılıdır ve 10-13 μm uzunluğundadır. Ergin dişi 676-934 μm uzunluktadır. Bursa copulatrix birbiri yakını konumlanmış kapalı iki V şekilli plaka ile içten Reseptaculum semilis'e açılmaktadır (Fan & Zhang, 2003).



Şekil 2.2: *Rhizoglyphus robini* (Clarapede) kolonisi (Cilbircioğlu-orjinal)

Ergin dişi, 25 °C' sıcaklıkta gelişimini 6 haftada tamamlar. 400-700 yumurta bırakır ve yılda 1-2 döl verir. Üreme güçleri yüksektir ve döl sayıları beslenmeye göre değişiklik gösterir. Ölü ya da yara almış hasta bitkileri enfekte ederler. Bunun yanında bazı türleri ise canlı nematodlarla ya da çeşitli ölü omurgasızlarla beslenir. Bu akarlar, böceklere yapışarak diğer bitkilere taşınırlar. Bu akarlar düşük ortam nemine karşı duyarlıdırlar, substrat tabakalarında kuruma meydana geldiğinde hipopus dönemine girerler. *R. robini*, özellikle toprağın nemli kısımlarını daha çok tercih eden toprak altı zararlısı akar türüdür. Sulama ve yağış gibi nemi arttıran etkiler sonucunda bu akar toprağın üst kısımlarına hareket ederek köklerde ve yumrularda zarar oluşturmaya başlamaktadır (Krantz, 1978). Bundan dolayı bu akarlar yumru akarları anlamında “bulb mite” adı verilmiştir (Şekil 2.2).

Zararı: *R. robini* birçok bitkinin soğan, yumru ve meyvelerine yerleşerek bu kısımlarda beslenir ve zarar oluşturur, bazen çimenlerde de zarar yapar. Soğan ve sarımsak bitkilerinde

genç köklerle beslenerek bitkilerin zayıflamasına ve sonrada ölümüne neden olur. Böylece ekiliş alanlarında önemli zarara neden olmaktadır. Depo patateslerinde tomurcuk kısımlarında da zarara neden olduğu rapor edilmiştir. Depolanmış *Gladioli* sp. soğanlarında da zarara neden olur. *Rhizoglyphus* sp. türleri, çiçek soğanlarının özsuğunu emerek zarar verir. Çiçek soğanlarının içi boşalır ve çürür. Bunun yanında fungal hastalıkları bitkilere taşıdıkları için soğanlarda kısmen veya tamamen çürümeye neden olurlar. Çiçek üretimindeki oluşturdıkları zarar %50'ye ulaşabilmektedir. Bu türler daha çok zayıf, yaralı soğanlarda zararlı olup, sağlam yumruda zararlı değildir. Akarın giriş yaparak zarara neden olduğu bitki kısımlarından *Fusarium* sp. gibi fitopatojenik funguslar enfeksiyon oluştururlar. Böylece özellikle çimlenmekte olan bitki soğanlarında çimlenme oranını düşürmektedirler. Soğanlı ve yumrulu bitkilerde bu kısımlarda deformasyon ve çürümeye neden olurlar. *R. robini* Türkiye'de depolanmış ve yetiştirilen süs bitkilerinin soğanlarında en önemli zararlılardan birisidir (Bayram & Çobanoğlu, 2006; Ofek & ark., 2014; Gottleib & Mor 2015) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Sarımsak başında *Rhizoglyphus robini* (Clarapede) zararı (Cilbircioğlu orijinal)

Dünya Dağılımı: Kozmopolit bir türdür. Dünyanın hemen her yerinde bulunurlar; Avusturya, Avustralya, Belçika, Kanada, Çin, Mısır, İngiltere, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hollanda, İsrail, İtalya, Kore, Japonya, Meksika, Yeni Zelanda, Polonya, Rusya, Güney Afrika, İsveç, ABD, Türkiye (Diaz & ark., 2000).

Türkiye Kayıtları: Türkiye'de 2000- 2002 yıllarında soğanlı

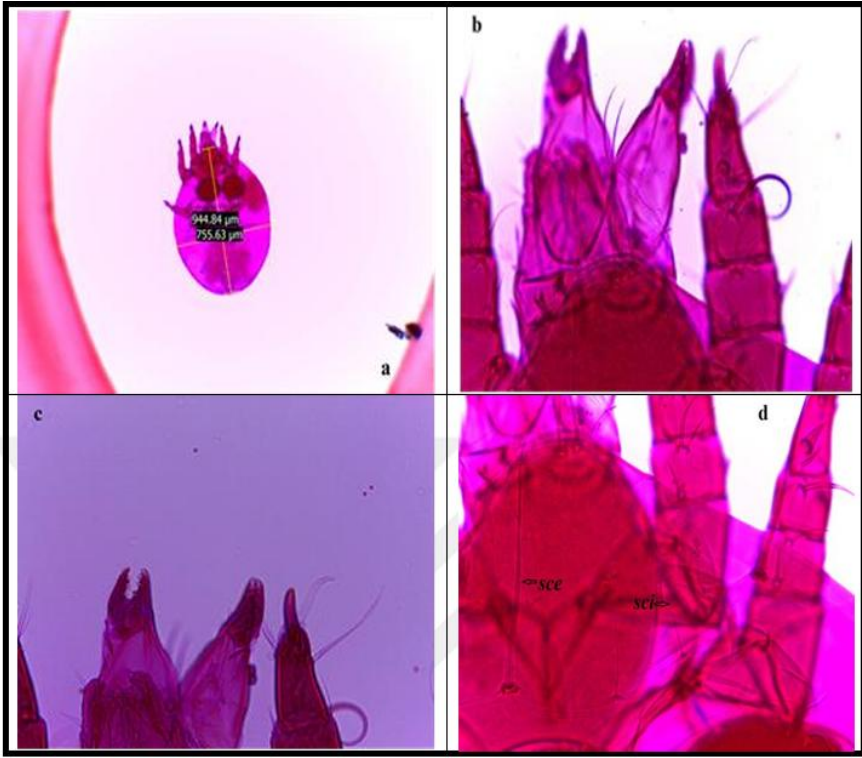
çiçeklerdeki akar faunasını belirlemeye yönelik bir çalışmada *R. robini* önemli zararlı akarlar içinde en yaygın ve zararlı olan tür olarak belirlenmiştir (Bayram & Çobanoğlu 2006). Medeni ve Yılmaz (2010), *R. robini*'yi Muş-Hasköy'de ev tozunda tespit etmişlerdir. Kılıç & ark., (2012) İzmir-Bayındır, Menemen ve Tire'de soğanda *R. robini* zararını rapor etmişlerdir. Kumral ve Çobanoğlu (2015), *R. robini*'yi Bursa'da köpek üzümü (Solanaceae) bitkisinde saptamışlardır.

Türkiye Dağılımı: Bursa, İzmir Muş, (Bayram & Çobanoğlu, 2006; Medeni & Yılmaz, 2010; Kılıç & ark., 2012, Kumral & Çobanoğlu, 2015).

2.1.1.2. Tür: *Rhizoglyphus callae* (Oudemans), 1924

Sinonim: *Tyroglyphus echinopus* Fumouze ve Robin 1868, *Rhizoglyphus callae* Oudemans 1924; Hughes 1961, *Rhizoglyphus lucasii* Hughes 1974, *Rhizoglyphus echinopus* Eyndhoven 1963; Eyndhoven 1968; Manson 1972 (Hughes, 1976).

Tanımı: En: 944,84±0,33, boy: 755,63±0,21 (n:1). Ergin birey 0.5 -9 mm boyundadır. Vücutları parlak beyaz ve pürüzsüzdür. Erginlerde bacaklar dört çifttir ve kırmızımsı kahverengi renktedir. (sce) seta uzundur ve 45-95 µm uzunluğundadır. (sci) setası (sce) setasına göre daha kısadır. Bir çift gelişmiş keliser bulunur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: *Rhizoglyphus callae* (Oudemans) a. ergin erkek (♂) ventral görünüm (x4); b. 1. çift bacak (x40), c. keliser (x40), d. seta sce ve sci (x40) (Çobanoğlu orjinal)

Yumurta, beyaz, yarı saydam, elips şeklinde ve yaklaşık 0,12 mm uzunluğundadır. Larva 0,15- 0,25 mm, uzunluğunda, beyaz, oval şekilli ve üç çift bacaklıdır. Protonimf, yaklaşık 0.4 mm uzunluğundadır, oval şekilli ve dört çift bacaklıdır (Lindquist, 1986). Ergin erkek, 590-756 μm uzunluğundadır. Dorsal idiosomal seta genellikle uzundur. (sci) seta uzundur ve 45-95 μm uzunluğundadır. Dorsomedyan setanın ilk iki (c1 ve d1), kıl kökleri arasındaki mesafeden daha uzundur. Suprakoksal seta kalındır ve 45-50 μm uzunluğundadır. Grandjeans organı belirgin bir çatal uca sahiptir. Tibia IV üzerindeki dorsal omurga incedir ve 15-18 μm uzunluğundadır (Bu & Li, 1998).

Ergin dişi, 791-860 µm uzunluğundadır. *Bursa copulatrix*'in anal yarıktan sonra geniş bir açıklığı mevcuttur ve V şeklindedir. Palpus üzerindeki suprakoksal seta 27-42 µm uzunluğundadır. Setae ps1-3, ad1-3'ün uzunluğunun iki katı uzunluktadır (Eyndhoven, 1963) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: *Rhizoglyphus callae* (Oudemans) 'nin sarımsak başındaki görüntüsü (Cılbırcıoğlu-orjinal)

Zararı: Bu akarlar bitkilerin toprak altı kısımlarında bitki soğanları özellikle çiçek soğanlarında, yumru ve köklerde ayrıca depolanmış ürünlerde zarar yaparlar. *R. callae* akarları dıştaki zar kısmını penetre ederek çiçek soğanlarına zarar vermektedir. Penetre ettikleri kısım çürüyerek diğer zararlı organizmaların giriş yerini oluşturur. Bitkinin büyümesinin yavaşladığı soğuk ve yağışlı havalarda daha çok zarar yapmaktadırlar. Bu akarlar, bitki direncini azaltmakta, bitki büyümesini yavaşlatmakta ve depolanmış bitki soğanlarının çürüme hızını arttırmaktadır. Soğan ve sarımsağın özellikle baş kısmında zarar yaparlar. Aynı zamanda bitki gövdesinde özellikle yapraklarda renk değişimi sonucunda solgunluğa neden olurlar (Bu & Li, 1998).

R. callae akarları genellikle gruplar veya koloniler halinde bulunur. Yılda 5-6 gelişim dönemine sahiptirler. Gelişim dönemleri; yumurta (0.12 mm), larva (0.15 0.25 mm), protonimf (0.4 mm), hipopus yada heteromorfik deutonimf, tritonimf (0.5 mm) ve ergin (0.5-0.9 mm) dönemlerden oluşur. Popülasyonları hızlı bir şekilde 100 artabilmektedir. Optimum koşullarda ergin dişinin yaşam süresi 40 gündür ve 700 yumurta bırakabilir. Ergin erkek birey 73 güne

kadar yaşayabilmektedir. Tarla koşullarında 1 dölün gelişim süresi 4 haftadır. Bu akarın soğan ve sarımsaktaki zararını önleyebilecek bir akarısı mevcut değildir. Çünkü polifag ve kozmopolit bir türdür. Toprak kökenli akarlardır (Straub & Eckenrode, 1996).

Dünya Dağılımı: Dünya geneline yayılmış kozmopolit bir türdür. Dünyanın hemen her yerinde bulunurlar; Avusturya, Avustralya, Belçika, Kanada, Çin, Mısır, İngiltere, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hollanda, İsrail, İtalya, Kore, Japonya, Meksika, Yeni Zelanda, Polonya, Rusya, Güney Afrika, İsveç, ABD, Türkiye (Diaz & ark., 2000).

Türkiye Kayıtları: Ülkemizde ilk olarak Çobanoğlu (1996) tarafından Edirne’de depolanmış buğday ve ayçiçeğinde zararı rapor edilmiştir. Çobanoğlu & Bayram (1998), *R. callae*’yi yumrulu süs bitkilerinde tespit etmiştir.

Türkiye Dağılımı: Ülkenin hemen hemen her yerinde görülmektedir (Çobanoğlu & Bayram, 1998).

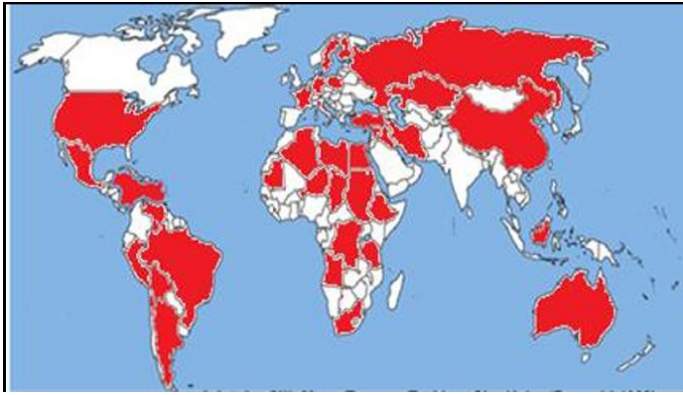
Habitatları: Polifagtır.

Konukçuları: *Allium cepa*, *Gladiolus* sp., *Hyacinthus* sp., *Amaryllis* sp., *Narcissus* sp., *Allium cepa*, *Pinellia ternata*, *Solanum* sp., *Allium sativum*, *Capsicum* sp., *Curcuma domestica*, *Solanum* sp., *Allium bakeri*, *Iris* sp., *Lachenalia pendula*, *Narcissus* sp., *Sinningia speciosa*, *Paeonia* sp., *Oryza sativa*, *Tulipa* sp. (Anonymous, 2025b).

2.1.2. Cins: *Tyrophagus* (Oudemans), 1924

Bu cinse ait akarlar, Asitgamata takımına bağlı Acaridae familyasına mensupturlar. Çoğunluğu fungivordur ve depolanmış gıda ürünleri ve çürümüş organik madde ile beslenirler. Bazı türleri ise fakültatif fitofagtır. Çoğunlukla depolanmış ürünlerde, organik gübrede, seralarda, bitki artıklarında ve toprakta yaşayan ölmüş arthropodların vücutlarında bulunurlar. Kozmopolit türlerdir ve dünyada geniş alanlara yayılmışlardır (Şekil 2.6). Habitatlarının yakınındaki omurgalılarla ve çeşitli zararlı böcekler ilişki içindedirler. *Tyrophagus* cinsi türleri, Acaridae familyasının en önemli üyeleridir. Çünkü depolanmış tarım ürünleri için en fazla ekonomik öneme sahip akarlardır. Bazı *Tyrophagus* sp. türleri, hem süs çiçekleri hem de seralarda yetiştirilen sebzeler de ekonomik

zarar neden olurlar. Dünya genelinde bu cinse ait 35 tür tanımlanmıştır (Lynch, 1989). Erginlerde idiosoma oval şekilli, 300-600 µm uzunluğunda, yarı-beyaz yada beyazımsı renktedir. Dorsum, 4 parçalı prodorsal seta ve 12 parçalı histerosomal setadan oluşur ve tüm dorsal setalar dikenlidir. Dış vertikal seta, uzun ve prodorsal levhanın ön yan kenarlarında yer alır. İç skapular seta, dış skapular setadan daha uzundur. Suprakoksal seta scx, dişli yapıdadır. Bacaklar açık kahverengidir. Tarsi I-IV ince ve genişliğinin iki katı kadar uzunluktadır. I ve II. Tarsi üzerinde yer alan dorsal terminal seta (e) ince ve tüy formundadır (Fan & Zhang, 2007).



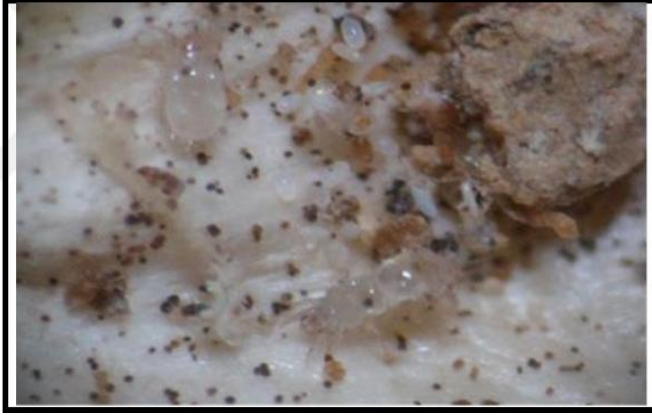
Şekil 2.6: *Tyrophagus* sp. türlerinin Dünyadaki yayılışı
(Anonymous 2025)

2.1.2.1. Tür: *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), 1781

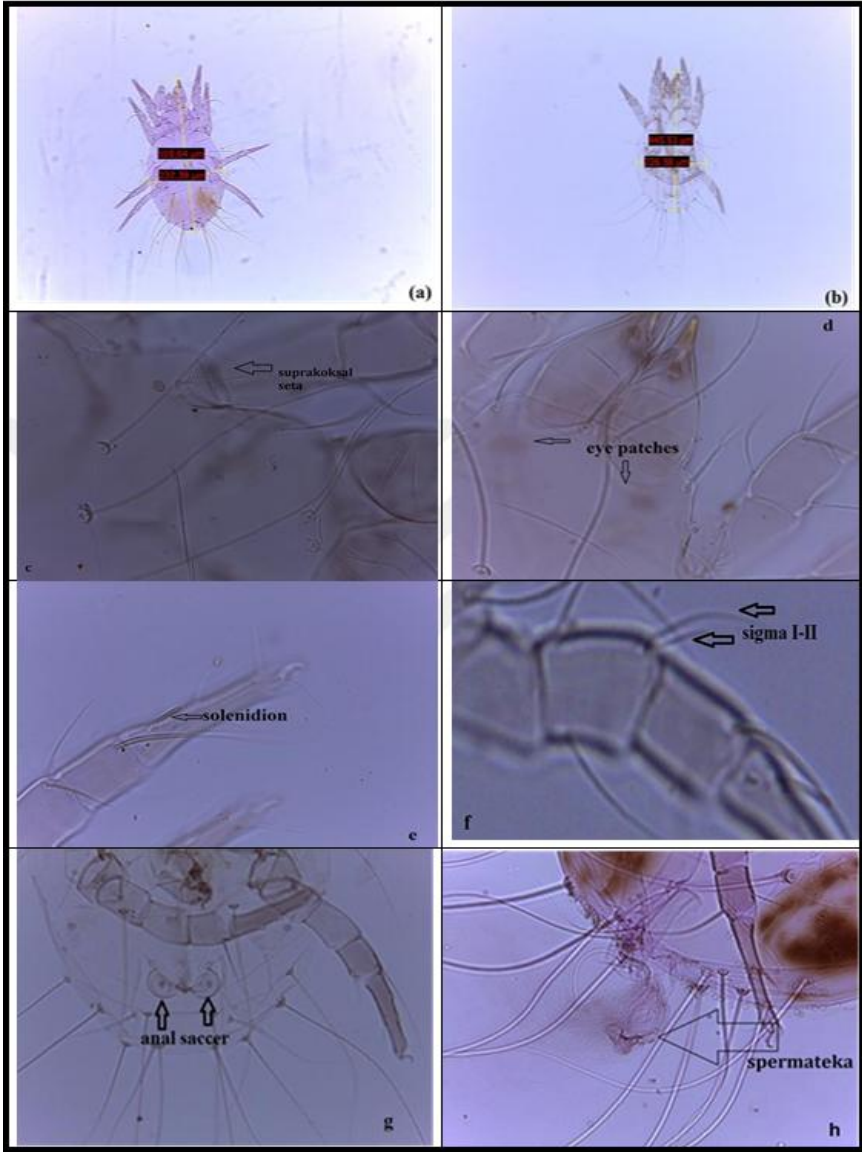
Sinonim: *Acarus putrescentiae* Schrank, 1781; *Tyrophagus longior* var. *castellani* Hirst, 1912; *T. noxius* Zachvatkin, 1941; *T. brauni* E. ve F. Türk, 1957 (Hughes, 1976).

Tanımı: En: 239,12±0,62 (163,01-362,38), Boy: 392,54±0,86 (248,16-550,89) (n:10). Küçük, beyaz renkte ve yavaş hareket eden akarlardır. Renksiz ağız parçaları ve bacaklar ile küçük, yarı saydam bir gövdeye sahiptirler. Suprakoksal seta taraklı bir şekildedir. Erkeklerin vücut sonunda anüsün her iki tarafında bir çift kubbe şekilli emici organ (sucker) bulunur. Tarsi, tüm bacaklarda tek tırnaklı bir empodium ile son bulur. Tarsi-I üzerindeki solenidion

uzundur ve giderek kalınlaşmaktadır. Supra koksak setae uzun uzantılara sahiptir. Tarsusta, Sigma I-II mevcuttur (Şekil 2.7 - 2.8).



Şekil 2.7: *Tyrophagus putrescentiae* (Schränk) ergini (Cılbırcioğlu-orjinal)



Şekil 2.8: *Tyrophagus putrescentiae* (Schränk); a. ergin dişi (♀) (x10), b. ergin erkek (♂) (x10), c. suprakoksai seta (x100), d. eye patches (x100), e. solenidion (x100), f. sigma I-II (x100), g. anal saccus (x100), h. spermateka (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Vücutlarının üzerinde *Acarus siro*'dan daha fazla kıl bulunur. Posterior margin tümüyle geniş ve yuvarlaktır. Doğal vücut rengi inci beyazıdır. Düz, şeffaf ve parlak bir kütülaya sahiptir. Propodosomal levha genelde belirsizdir. Sci setası sce setasından daha uzundur. Keliseranın hareketli ve sabit kısımları dişlidir. İntegüment, pürüzsüz, ince ve şeffaftır. Prodorsumda, anterodorsal olarak bir çift kornea kalkanı bulunur. Çoğu dorsal vücut setası uzun ve tırtıklı şekildedir. Dorsal ve latereal setalar histerosomanın diğer kıllarına göre kısadır. Bacaklar ince, lateral ve vücuttan dışarı taşarlar. Tarsus 'de, Omega 1 bulunur (Hughes, 1976; Mehrnejad & Ueckermann, 2001).

Dişilerin vücut sonunda yer alan tek bir genital yapı vardır. Anüs, neredeyse vücudun arka kenarına kadar uzanır (Lyon, 1991; Mehrnejad & Ueckermann, 2001).

Zararı: Küf akarı olarak adlandırılan *T. putrescentiae* çevre şartları uygun oldukça geniş bir yelpazede bulunan gıda, bitki ve hayvan materyaline bulaşabilmekte, ekonomik ve sağlık açısından önemi olan kozmopolit bir depolanmış ürün zararlısı olarak kabul edilir. *T. putrescentiae*; buğday, soya unu, peynir, çavdar ekmeği, pastırma, kurutulmuş süt ve çeşitli tohumlar gibi nispeten yüksek yağ ve protein içeriğine sahip depolanan yiyeceklerde sık zarar yapmaktadır. Enfeksiyonlar, ürünün hijyenik koşullarının ve kalitesinin bozulmasına neden olur. Küf akarları ayrıca insanlara bronş astımı, uzun süreli rinit, konjonktivit, bağırsak akaryazı ve deri alerjileri gibi hastalıkları tetikleyen etki yaparlar. *T. putrescentiae*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Mucor racemosus* ve *Nectria haematococca* gibi parazit mantarların potansiyel bir vektörüdür (Şekil 2.9) (Duek & ark., 2001).



Şekil 2.9: *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) 'nin sarımsak dışındaki zararı (Cılbırcioğlu-orjinal)

Dünya Dağılımı: Kozmopolit bir türdür. Hindistan, Kore, Kolombiya, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, İsrail, İspanya, ABD, Mısır, Malezya, İran, İtalya, Protekiz, Polonya, Rusya, İsveç (Duck & ark., 2001).

Türkiye Kayıtları: Bayram & Çobanoğlu, (2006); Çobanoğlu, (2009); Kılıç & ark., (2012); Kasap, Çobanoğlu & Pehlivan, (2013); Kumral & Çobanoğlu, (2015); Zeytun & ark., (2015); Çobanoğlu ve Kumral, (2016).

Türkiye Dağılımı: Ankara, Bursa, Malatya, İzmir, Yalova (Çobanoğlu & Kumral, 2016).

Habitatları: *C. annuum*, *S. dulcamara*, *S. nigrum*. Polifag bir türdür. Depolanmış tahıl ve yüksek yağ ve protein içeriği olan yiyeceklerde (yumurta tozu, jambon, peynir ve bazı kuruyemiş türleri gibi) bulunmaktadır (Sanchez-Ramos & Castanera, 2000).

2.1.2.2. Tür: *Tyrophagus perniciosus* (Zakhvatkin), 1941

Sinonim: -

Tanımı: En: $308,83 \pm 7,13$ (225,91-387,34), Boy: $505,07 \pm 8,84$ (388,14-616,39) (n:10). Seta la ve d₁ hemen hemen aynı boydadır. Prodorsal levhada pigmentleşmiş porlar bulunmamaktadır. Suprakoksal seta taraklı bir şekildedir. Seta d₂, her zaman için la setasının iki katından daha uzundur. Solenedion w₁ kısa, kalındır. Oviductun sklerotize olmuş tabanı geniş, spermatekal duct geniş, seta d₁ uzun (c₁ 'in iki katından fazla) olmaktadır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10: *Tyrophagus perniciosus* (Zakhvatkin); a. ergin erkek (♂) (x10), b. spermateka (x100), c. ergin sigma 1-2 (x100), d. solenidion (x100), e. suprakoksals seta (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Ergin dişide idiosoma, 572 μm uzunluk ve 387 μm genişliktedir. Dorsumda prodorsal levha hemen hemen dikdörtgen şeklindedir. Suprakoksals seta (elcp) 16 μm ve 112 subkapitular seta ise 41 μm uzunluktadır. Keliser, 106 μm uzunlukta ve keliserals seta cha konik şekillidir (Griffiths & ark.,1990).

Ergin erkekte; dorsumda prodorsal levha ve suprakoksall seta dişidekine benzemektedir. İdiosoma 419 µm uzunluk ve 296 µm genişliktedir. Keliser, 92 µm uzunluktadır, keliserall seta cha konik şekillidir (Zachvatkin, 1941).

Zararı: Bu akar kf akarları grubundadır. Bu cinse ait bitki zararlısı akar türleri öncelikle fungivor türlerdir. Çoğunlukla depolanmış ürünlerde, organik gübrede, seralarda, bitki artıklarında ve toprakta yaşayan ölmüş arthropodların vücutlarında bulunurlar. Habitatlarının yakınındaki omurgalılarla ve çeşitli zararlı böcekler ilişki içindedirler. Depolanmış tarım ürünleri için ekonomik öneme sahip akarlardır. Bazı türleri başarılı fitofağtırlar, özellikle sebzelerde ve iekli bitkilerde ekonomik öneme sahip zararlar verirler (şekil 2.11) (Zachvatkin, 1941).



şekil 2.11: *Tyrophagus perniciosus* (Zakhvatkin) 'un sarımsak başındaki zararı (Culbircioğlu-orjinal)

Dünya Dağılımı: Avustralya, Bulgaristan, İngiltere, Rusya (Griffiths vd. 1990).

Türkiye Kayıtları: obanoğlu & Bayram, (1998); Bayram & obanoğlu, (2006); Bayram & obanoğlu, (2007); Kılıç & ark., (2012); Zeytun & ark., (2015); Kumral & obanoğlu, (2016).

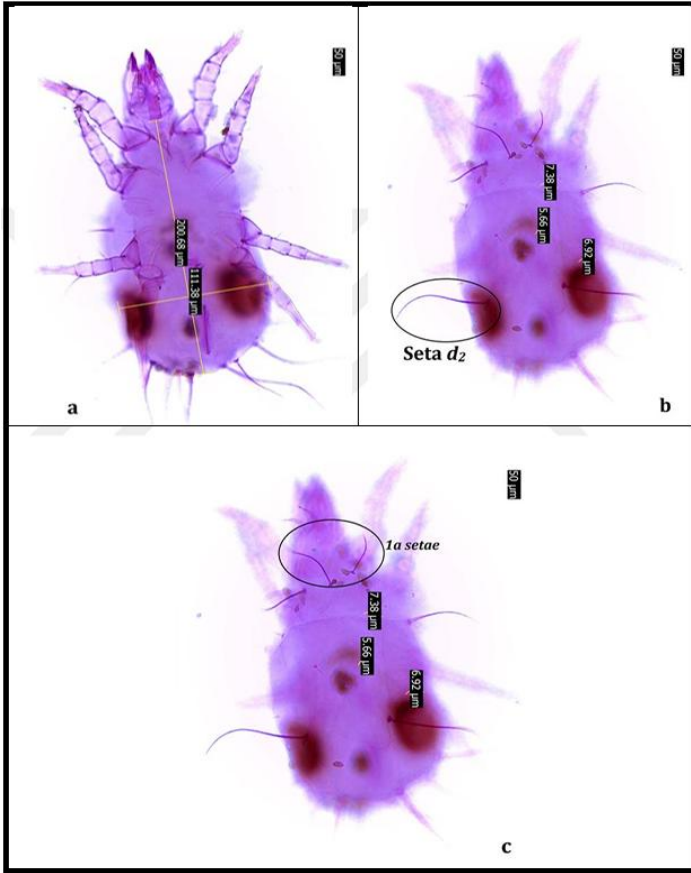
Türkiye Dağılımı: Ankara, İzmir, Antalya, Bursa, Erzincan (Zeytun & ark., 2015).

Habitatları: Depo, silolar, toprak ve peynirlerde bulunmaktadır (Griffiths & ark.,1990).

2.1.2.3. Tür: *Tyrophagus similis* (Volgin), 1949

Sinonim: *T. dimidiatus* Hermann 1804; *Tyrophagus oudemansi* Robertson 1959 (Hughes, 1976).

Tanımı: En: $213,59 \pm 15,15$ (170,73-256,44), Boy: $403,53 \pm 22,22$ (340,66-466,39) (n:3). Seta 1a ve d₁ hemen hemen aynı boydadır. Suprakoksals seta taraklı bir şekildedir. Seta d₂ kısa, çoğunlukla 1a setasının iki katı kadardır. Pigmentli kornea bulunmamaktadır. Solenidion w₁ uzundur. Şekil 2.12’de türün ergin dişisinin ventral görünümü verilmiştir (Hughes, 1976).



Şekil 2.12: *Tyrophagus similis* (Volgin), a. ergin dişi (♀) (x10), b. seta d₂ (x100), c. seta 1a (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Zararı: Depolanmış tarım ürünleri için ekonomik öneme sahip akarlardır. Bazı türleri başarılı fitofagırlar ve özellikle sebzelerde ekonomik öneme sahip zararlar verirler. Soğan ve sarımsakta büyümede duraklamaya ve cüceleşmeye neden olurlar. Bunun yanında tohumlarda çimlenme yeteneğini olumsuz etkilerler (Kılıç & ark., 2012).

T. similis genellikle seraların topraklarında bulunur ve özellikle ıspanak bitkisine zarar verebilmektedir. Ayrıca, kavun, hıyar, balkabağı ve mısır gibi bitkilerde de zarar yapabilmektedir. *T. similis* popülasyonu yazın düşmektedir, bu yüzden göreceli olarak düşük sıcaklıkları tercih ettiği düşünülmektedir (Kasuga & Amano, 2000).

Dünya Dağılımı: A.B.D, Almanya, Avustralya, Belçika, Britanya adaları, Hollanda, İzlanda, Yeni Zelanda (Kasuga & Amano, 2000).

Türkiye Kayıtları: Çobanoğlu, (2009); Kılıç & ark., (2012); Kumral & Çobanoğlu, (2015); Çobanoğlu & Kumral, (2016).

Türkiye Dağılımı: Ankara, Bursa, Elazığ (Çobanoğlu & Kumral, 2016).

Habitatları: *C. annuum*, *S. nigrum*. Çim alanlarında, toprakta, ıspanak, mantar gibi bitkilerde de bulunduğu bildirilmiştir (Hughes, 1976).

2.1.2.4. Tür: *Tyrophagus neiswanderi* (Johnstone & Bruce), 1965

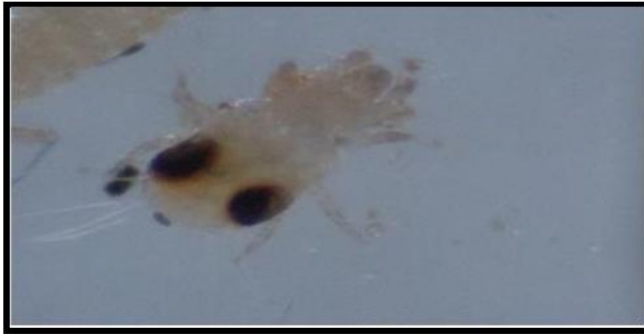
Sinonim: *Tyrophagus dimidiatus* Hermann, 1804; *Tyrophagus infestans* Berlese, 1884; *Tyrophagus humerosus* Oudemans, 1923; *Tyrophagus similis* Volgin, 1949; *Tyrophagus oudemansi* Robertson, 1959 (Walter, 1996).

Tanımı: En: 222,47± 5,26 (190,60-240,86), Boy: 419,01± 10,88 (289,63-522,20) (n:3). Prodorsal levha beşgen şeklindedir. Tarsi-I'de seolenidion bulunur. Tarsi-II üzerinde sigma I ve sigma II setae mevcuttur (Şekil 2.13 - 2.14). c₁, d₁ ve d₂ setaları diğer setalardan kısadır. Ergin dişide göz izleri belirgindir. Spermateka gelişmiştir. Tarsus I (ω₁) ve Tarsus II (ω) sağlam yapılıdır ve uca doğru genişlemektedir. Tarsus IV'ün w ve r setaları diken şeklindedir. Aedeagus yarım silindirik şekillidir. Aedeagusu

destekleyen yanıl kollar içeriye doğru dönüktür. Tarsus IV'in w ve r setaları diken eklinededir (Samsinak 1962).



Şekil 2.13: *Tyrophagus neiswanderi* (Johnstone & Bruce), a. ergin dişi dorsal görünüm (♀) (x10), b. sigma I-II (x100), c. 1. Çift bacak (x100), d. solenidion (x100) (obanoğlu-orjinal)



Şekil 2.14: *Tyrophagus neiswanderi* (Johnstone & Bruce) ergini (x10) (Clbircioğlu orjinal)

Zararı: Depolanmış tarım ürünleri için ekonomik öneme sahip akarlardır. Ayrıca önemli yeşil aksam zararlısı akarlardır. Bazı türleri başarılı fitofagırlar ve özellikle sebzelerde ve çiçekli bitkilerde ekonomik öneme sahip zararlar verirler (Walter, 1996).

Dünya Dağılımı: Kozmopolit bir türdür. Almanya, Afrika, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Ekvador, Endonezya, Filipinler, Fiji Adaları, Hindistan, Hollanda, İngiltere, İtalya, İspanya, Jamaika, Japonya, Madagaskar, Malta, Singapur, Şili, Tayvan, Tongo Cumhuriyeti, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan (Kılıç & ark., 2012).

Türkiye Kayıtları: Kılıç & Toros, (2000); Çobanoğlu, (2008); Kılıç & ark., (2012); Kumral & Çobanoğlu, (2015).

Türkiye Dağılımı: Ankara, İzmir, Bursa, Yalova (Kılıç & ark., 2012).

Habitatları: Polifag bir türdür. Tarım toprakları, ahır tozları, fasulye plumülleri, salatalık, sarımsak, kivi, lilyum lahanası, mısır, kavun, kavun tohum yatakları, yosun, mantar, nergis soğanları, orkide, mera, kabak önemli konukçularıdır (Al-Safadi, 1987).

2.1.3. Cins: *Acarus* (Linnaeus), 1758

Acarus sp., başta hububat ve un olmak üzere depolanmış ürünlerin önemli zararlılarıdır. Bazı türleri peynirlerde bozunmaya neden olurlar. Bu akarlar gıda maddelerinin besleyici değeri üzerindeki etkisine, ayrıca depolarda mantar sporlarını ve diğer patojen organizmaları temiz ürüne dahil etme potansiyeli nedeniyle de zararları önemlidir. Özellikle kemirgenler ve kuşlar olmak üzere, sıcak kanlı hayvanların yuvalarında yaşayan türleri içerir; ancak aynı zamanda peridometik türlerdir. Bu akarlar, bozunan organik madde ve mantarlarla beslendikleri çeşitli habitatlarda yaşar. Bazı türler arılarda ve yuvalarında enfeksiyona neden olur. Çoğunluğu foretik türlerdir. Sadece *Acarus immobilis* (Griffiths), olumsuz koşullarda hayatta kalabilen ve foretik olmayan bir türdür (Solomon, 1962).

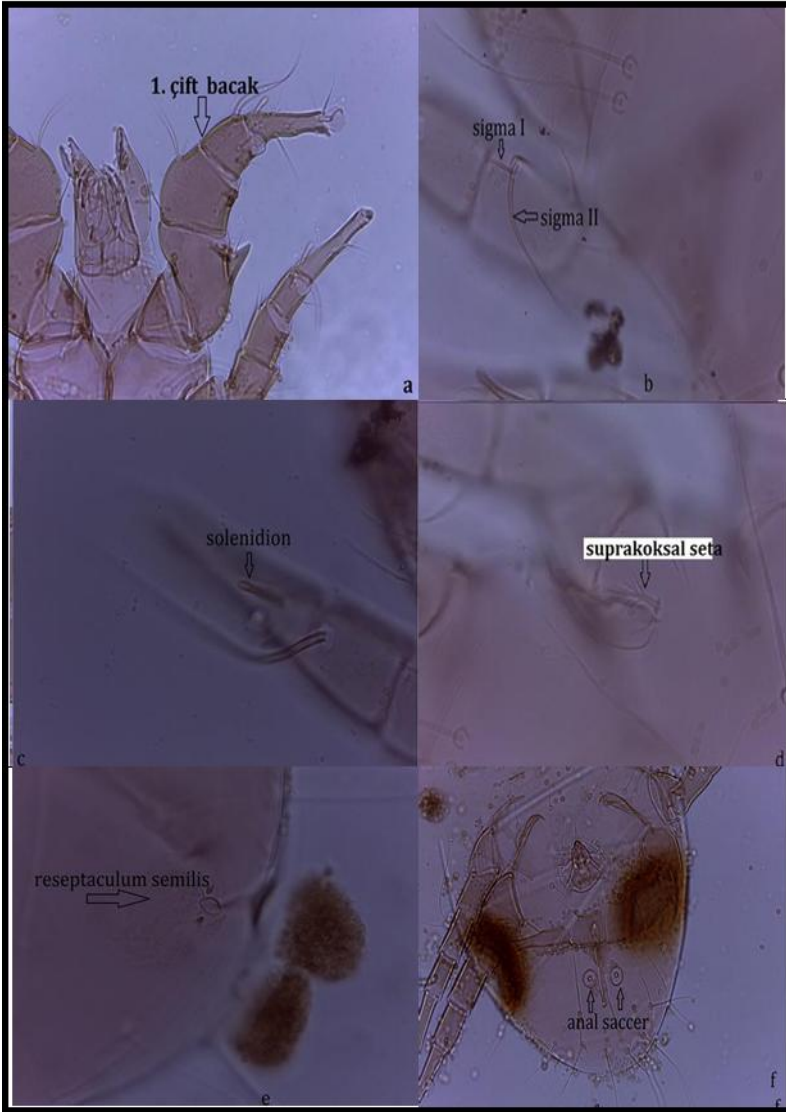
Temel yaşam döngüleri yumurta, altı bacaklı larva, 1-3 nimf ve ergin dönemlerinden oluşur. Depolarda yaşam döngüsü yaklaşık % 80 bağıl nem ve 25 °C'de yaklaşık 3 hafta sürmektedir. Cinsin en önemli türü un akarı olarak bilinen *Acarus siro* (L.)'dir.

2.1.3.1. Tür: *Acarus immobilis* (Griffiths), 1964

Sinonim:-

Tanımı: En: 266,25±0,30 (221,91-317,42), Boy: 460,85±0,38 (393,87-520,35) (n:10). Erginler, soluk, inci veya grimsi beyaz renktedir. Vücutları, yarı saydam ve yumuşaktır. Bacaklar, renk olarak soluk sarıdan kırmızımsı kahverengiye değişir. Bacaklar vücuda göre daha koyu renklidir. Her bacak sonunda bir empodium mevcuttur. Vücutları erkek ve dişide şişkince oval yapılıdır. Tarsi I ve tarsi II üzerinde solenidion, sigma I, II setae bulunur. Erkeklerde vücut sonunda bir çift anal sucker mevcuttur. Suprakoksals seta tarak şeklindedir (Şekil 2.15).

Ergin erkek, 0.330-0.432 mm ve ergin dişi 0.356- 0.660 mm boyutlarındadır. Seta (sce), seta (sci) ile aynı boydadır. Seta (d₁)'in uzunluğu, seta (c₁) ve seta (e₁) arasındaki mesafe kadardır. Dorsal setaların çoğu kısadır. Erkeklerin pürüzsüz şekilde yuvarlak arka uçları ve ventral tarafında kalın omurga ile genişleyen ön bacakları mevcuttur. Tarsus II ile solenidion omega 1 birbirleri ile paraleldir. Ergin dişilerin vücutu daha ovaldır ve vücutlarının arka kenarları ortada hafif girintilidir (Şekil 2.15) (Solomon, 1962; Lyon, 1991; Bennett, 2003; Mason, 2004).



Şekil 2.15: *Acarus immobilis* (Griffiths), a. ergin erkek (♂) 1. çift bacak ve genual processes (x40), b. sigma I-II (x100), c. solenidion (x100), d. suprakoksal seta (x100), e. ergin dişi (♀) reseptaculum semilis (x100), f. ergin erkek (♂) anal saccus (x40) (Çobanoğlu-orjinal)

Zararı: Bu akara humuslu toprak ve kuş yuvalarında rastlanmaktadır. Buğday vb. işlenmemiş tahıllarda ve peynirlerde zararı rapor edilmiştir. Ayrıca soğan ve sarımsakta zarara neden olurlar. Depolanmış sarımsaklarda ürünü bozucu mikroorganizmaları bulaştırıcı etkisi ile bozunmaya ve küf oluşumuna neden olurlar (Webster, Thomas & McCormack, 2004).

Dünya Dağılımı: Arjantin, Almanya, Fransa, Hollanda, İspanya, Norveç, Türkiye (Mason, 2004).

Türkiye Kayıtları: Çobanoğlu (1996) tarafından Edirne’de buğdayda rapor edilmiştir. Ülkemizde bu türün kaşar peynirlerinde zararı tespit edilmiştir (Çobanoğlu & Toros, 1988).

Türkiye Dağılımı: Edirne (Çobanoğlu, 1996).

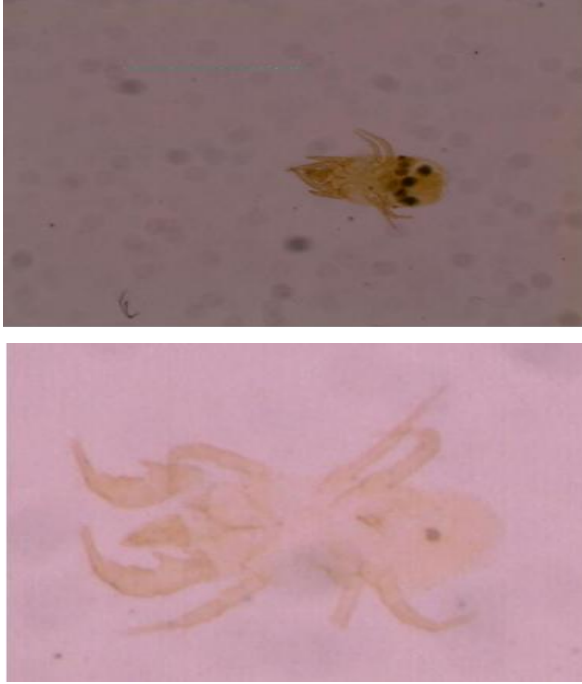
Habitatları: Polifaglardır. Un-tahıl akarları olarak bilinirler. Konukçuları; un, tohum, soğan, sarımsak, evcil hayvan gıdası, yağlı tohum, hasat edilmiş tahıl, saman, çimen, topraklar, şifalı bitkiler, peynir, terk edilmiş arı kovanları, derin kümes hayvanlarıdır (Solomon, 1962; Solarz, Szilman & Szilman, 1997; Mason, 2004; Webster, Thomas & McCormack, 2004).

2.1.3.2. Tür: *Acarus siro* (L.), 1964

Sinonim:

Tanımı: Erkek *A. siro*’ların büyüklüğü ortalama 430x206µm olarak ölçülmüştür. Birinci çift bacakların kalın olduğu ve femurun ventral yüzünde mahmuz fleklinde belirgin bir çıkıntının ve 4. çift bacakların tarsuslarında birbirine yakın iki küçük çekmenin bulunduğu saptanmıştır. Ventral yüzde 3. ve 4. tarsuslar hizasında genital açıklık belirlenmiştir. Vücudun arka kısmı yuvarlak ve 2 çift uzun, 2 çift kısa kıl taşımaktadır. Dişi *A. siro*’ların büyüklüğü ortalama 571x243µm olarak ölçülmüş ve erkeklerden daha büyük olduğu ve vücut içerisinde genellikle yumurta taşıdıkları görülmüştür. Genital açıklık erkek genital açıklığına oranla biraz daha uzun ve genital kıvrımla örtülü olarak 3. ve 4. çift bacaklar hizasında ve merkezde yer almaktadır. Erkeklerin 1. çift bacak femurunda görülen mahmuz fleklindeki çıkıntı dişilerde bulunmamaktadır. Erkeklerde 4. çift bacakların tarsuslarında görülen

çekmenlerin yerinde dişilerde kıllar yer almaktadır (Şekil 2.16) (Karatepe & ark., 2017).



Şekil 2.16: *A. siro* erkek ve dişi ergini (Karatepe & ark., 2017)

2.1.4. Cins: *Caloglyphus* (Berlese), 1923

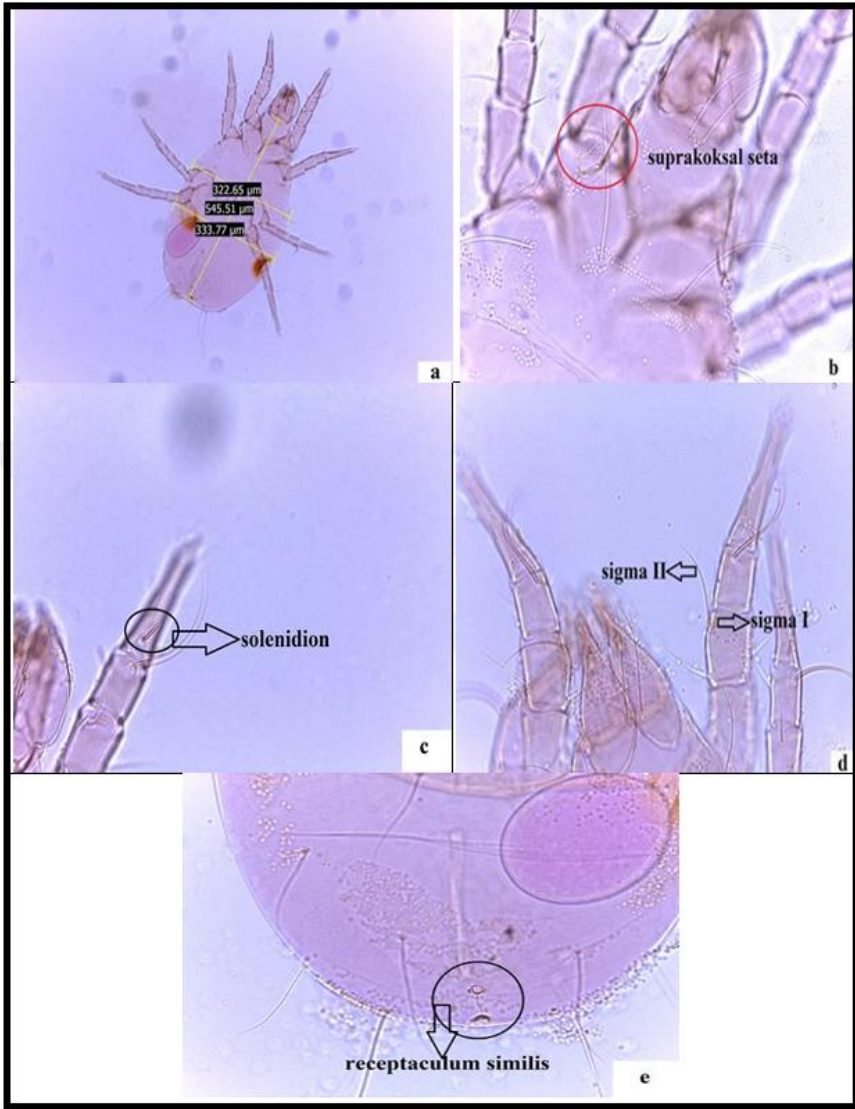
Caloglyphus sp. türleri kozmopolit olup birçok gıdanın ve depolanmış ürünlerin zararlısı konumundadır. Özellikle yaş tahıllar, peynir ürünleri ve bazı işlenmiş gıdalarda önemli zararlı durumundadırlar. Bu akarlar “yaş tahıl akarları” adıda verilmektedir. Popülasyonları, gıda işleme tesislerindeki gibi gıda artıklarının birikebileceği ve ıslanabileceği yerlerde yoğundur. Depolanmış tahıl ürünleri başta olmak üzere depolanmış gıda maddeleri bu akarların istilasına uğramaktadır. Bununla birlikte bu akarlar depo, insan ve hayvan bedenleri de dahil olmak üzere birçok ortamda hayatta kalabilir. Berlese (1923), *Caloglyphus* cinsini *Tyroglyphus* sp.’nin bir alt türü olarak tanımlamıştır. Daha sonra bu

türlerin tamamı *Caloglyphus* cinsi altında toplanmıştır (Zakhvatkin, 1941).

2.1.4.1. Tür: *Caloglyphus berlesei* (Michael), 1903

Sinonim: *Tyroglyphus mycophagus* Berlese, 1891; *Sancassania berlesei* Michael, 1903; *Tyroglyphus berlesei* Michael, 1903 (Chmielewski, 2003).

Tanımı: En: $212,07 \pm 4,05$ (225,00-193,61), Boy: $352,13 \pm 4,13$ (364,27-332,65) (n:3). Erginde idiosoma pembe-kahverengi renktedir. Suprakoksal seta uzundur ve tarak şeklindedir. Tarsi I'de solenidion ve Tarsi-II'de sigma-I ve II setae bulunur. Ergin dişide receptaculum semilis mevcuttur. (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: *Caloglyphus berlesei* (Michael), a. ergin ventral görünüm (x10), b. suprakoksal seta (x100), c. solenidion (x100), d. sigma I-II (x100), e. reseptaculum semilis (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Propodosoma neredeyse üçgen şekildedir ve histerosoma propodosomaya göre 4-5 kat daha uzundur. Ventral olarak saccus disk, sekiz saccusdan oluşmuş ve her bir anterior eşit çaptadır. Dört çift bacakta iyi gelişmiştir, empodium ve pretarsi mevcuttur (Kanungo, 1969).

Zararı: Bu tür “yaş tahıl akarı” adı verilmektedir. Çünkü özellikle yaş tahıllar, peynir ürünleri ve bazı işlenmiş gıdalarda önemli zararlı durumundadırlar. Depolanmış tahıl ürünleri başta olmak üzere depolanmış gıda maddeleri bu akarların istilasına uğramaktadır (Radwan, 1993; Anonymous, 2025c).

Dünya Dağılımı: Çin, İtalya, Pasifik Adaları, Türkiye (Chmielewski, 2003).

Türkiye Kayıtları: Bayram & Çobanoğlu (2005). Türkiye Dağılımı: Ankara (Bayram & Çobanoğlu, 2005).

Habitatları: Bu tür gıda maddeleri üzerinde polifag bir türdür ve her türlü bozulmaya başlayan bitki ve hayvan maddesini konukçu olarak kabul eder. Yüksek nem içeriğine sahip yetersiz depolanan gıda ürünleri, ahır veya tavuk gübrelikleri gibi nemli yerlerde sık görülür. Konukçu olarak nemli ve küflü buğdaylar, yer fıstığı, patates yumruları, mantar, depolanmış soğan-sarımsak ve biberi seçmektedir (Chmielewski, 2003).

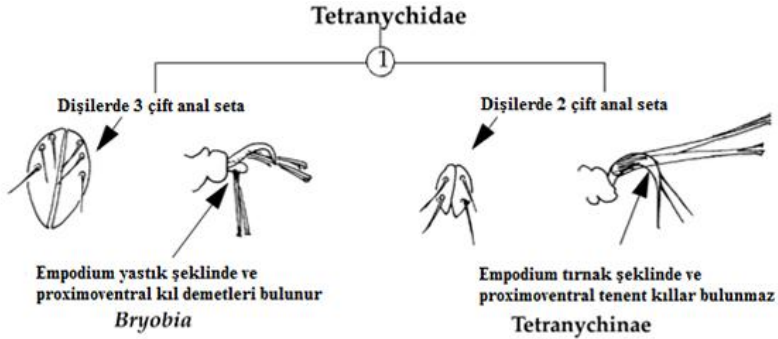
2.2. Familya: Tetranychidae (Donnadieu), 1875 (Prostigmata: Acariformes)

Kırmızı örümcekler olarak isimlendirilen bu familyaya ait akarlar; bitki zararlısı akar grubunun büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Üyelerinin uzun iğne şeklindeki styletleri (keliser) karakteristiktir. Erginleri iyi gelişmiş pedipalplere sahiptir. Dişiler 6 mm'ye kadar ölçülür ve dorsal olarak gözle görülebilir. Yumurtadan ergine yaşam evreleri; yumurta, 6 bacaklı larva, 8 bacaklı protonimf, deutonimf ve ergin dönemlerinden oluşur. Yüksek sıcaklık ve düşük bağıl nemde popülasyonları en üst seviyeye ulaşmaktadır. Bu türün zararı, iğne benzeri styletleri tarafından bitki hücrelerinde açılan deliklerden ve böylece oluşturulan ölü doku ve hücrelerden meydana gelir. Bu familyaya ait en önemli cinsler; Tetranychus ve

Bryobia'dır. Bu akar türleri virüs transfer eden türler değildir (Davis, 1966).

Tetranychidae familyasında palpal tarsusun en sonunda spinneret adı verilen duyu alıcı yapı bulunmaktadır, bu organ çoğu türde ağ örmeyi sağlamaktadır. Spinneretin büyüklüğü ve şekli teşhiste kullanılmaktadır. Bu akarlar yapraklar üzerinde avcılara karşı koruyucu bir ağ oluşturarak ipek ağlarına dönüştürdükleri yaprak altı kısımlarda yaşarlar. Bir çift stigma, peritrem ile birlikte keliserin çıkış yerinin yakınında bulunmaktadır. İdiosoma genellikle çizgili bir kutikula ile kaplıdır. Bu çizgilenmenin şekli, yoğunluğu da yine teşhis karakterlerinden bir tanesidir. Dorsal propodosomada iki çift göz bulunmaktadır. 1.ve 2. çift bacakların tarsus segmentinde dubleks seta (çıkış yerleri aynı olan; bir kısa dokunma setası olan solenedion ve dokunma kılları) bulunmaktadır. Ayrıca erkek bireylerin eşeysel üreme organı olan aedagusun şekli teşhis için çok kritik bir rol oynamaktadır.

Tetranychidae familyasına bağlı altfamilyalar Tetranychinae ve Bryobinae'dir. Bu altfamilyalar dişilerde bulunan anal seta sayısı ve empodiumdaki farklılıklar ile birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 2.18).



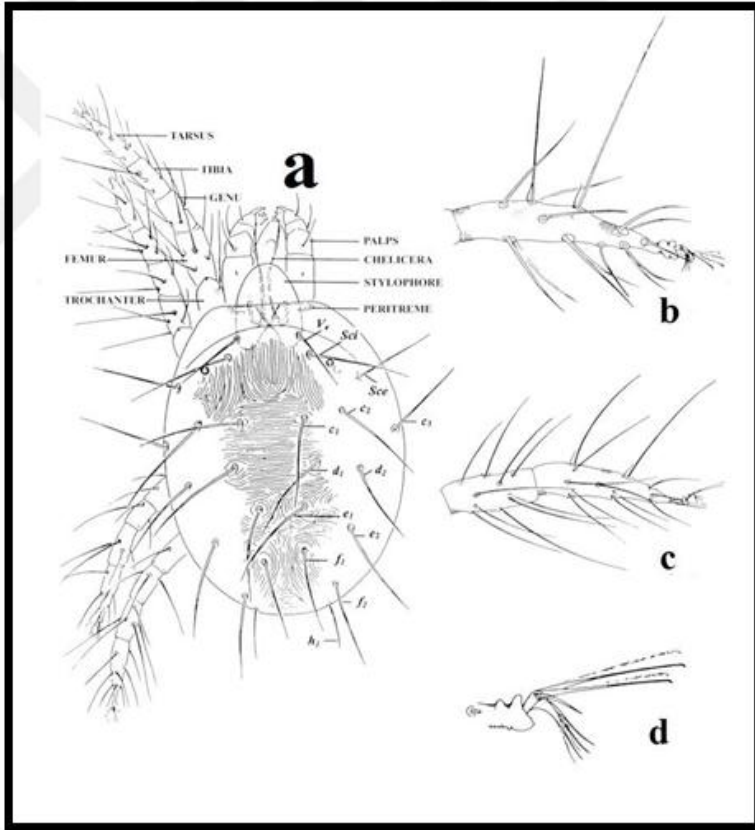
Şekil 2.18: *Tetranychidae* altfamilyalarındaki anal seta ve empodium farklılıkları (Zhang 2003)

2.2.1. Cins: *Tetranychus* sp. (Dufour), 1832

Tetranychus cinsinin sahip olduğu tek çift para-anal seta karakteristiktir. Bu türlerde, 131 dişide iki çift anal seta vardır.

Dorsallerinde 13 çift seta ve 1 çift para anal seta bulunur. Tarsus I oldukça gelişmiştir ve bir çift dubleks setalıdır. Empodium üç proksimoventral kıldan oluşur. Empodiumda tenent kıllar bulunmamaktadır. Vücuttaki setalar tüberkülden çıkmaz. (Şekil 2.19).

Yaprakların alt yüzeyinde bitki özsuğunu emerek zarar verirler ve çıplak gözle görülmeyecek kadar küçüktürler. Erginler yaprak altında ördükleri ağlar arasında yavruları ve yumurtaları ile birlikte bulunur. Yapraklardaki enfekte olan yerlerde önce küçük beyaz lekeler oluşur. Bu lekeler büyür önce yaprağın rengi açılır sonra kızarıp kahverengi olur. Sarararak dökülen yapraklarda görülür.

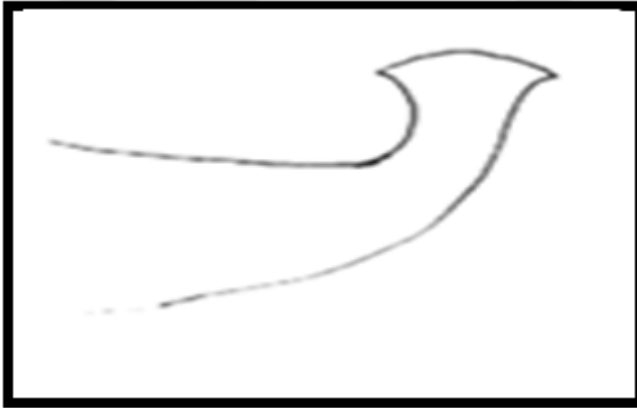


Şekil 2.19: *Tetranychus sp.* diasnogtik karakterleri, a. ergin, b. Tarsus I, c. Tarsus II, tibia I, d. empodium I ve empodial spur (Flechtmann ve Knihinicki 2002)

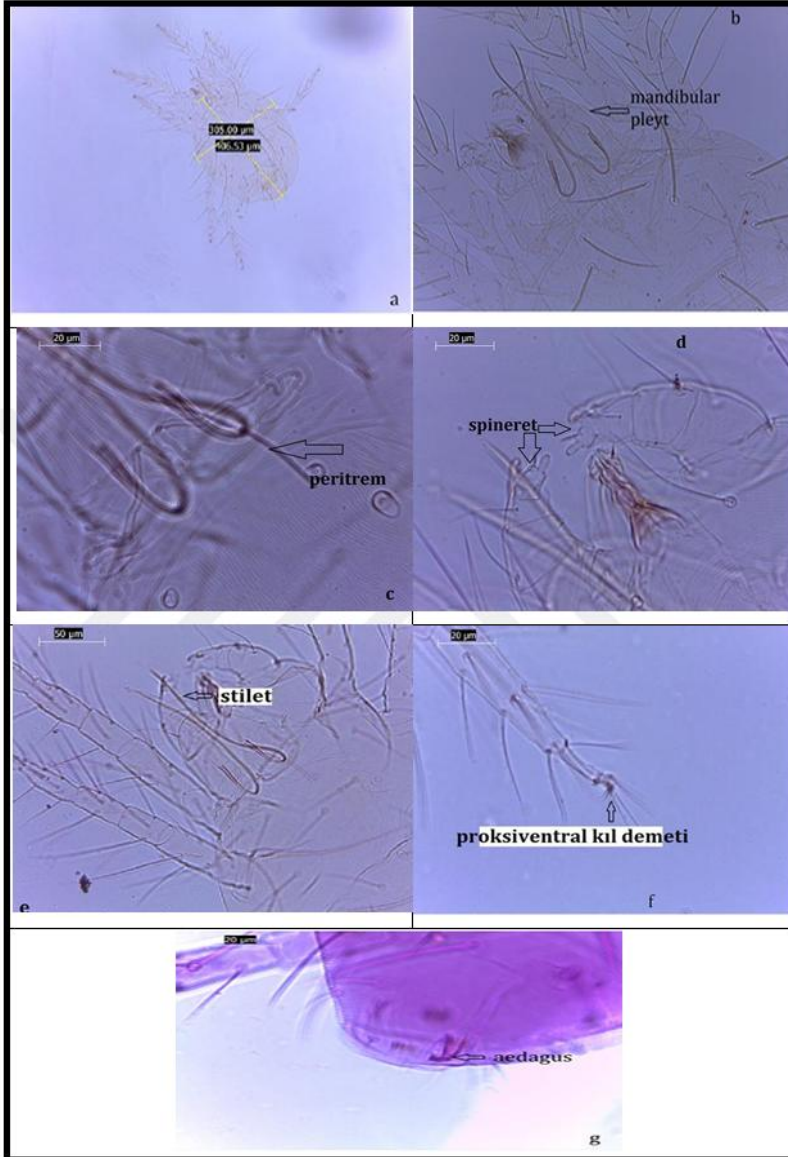
2.2.1.1. Tür: *Tetranychus urticae* (Koch), 1836

Sinonim: *Acarus telarius* L. 1758, *Eotetranychus titliarium* Hermann 1804, *Tetranychus cinnabarinus* Boissduval, 1867; *Tetranychus piger* Donnadieu, 1875; *Tetranychus caldarii* Oudemans, 1931; *Tetranychus multisetis* McGregor, 1950. Bu türün dünyanın lokalitelerinde tespit edilmiş 59 adet daha sinonimi olduğu bildirilmektedir (Jeppson & ark.,1975).

Tanımı: Bu akar “kırmızı örümcek akar” yada “iki noktalı örümcek akarı” olarak adlandırılmaktadır. En: 250,34±0,27 (210,84-305,00), Boy: 334,96±0,32 (303,66- 406,53) (n:10). Vücudu, gnathosoma ve idiosoma olmak üzere iki ana bölüme ayrılır. Gnatosomada sadece ağız parçaları bulunur. İğne benzeri stylet bulunur. Palpal tarsusta bulunan spinneret diken şeklindedir. Empodiumun ucunda proksiventral kıl demeti yer alır. *Tetranychus sp.* türlerinin erkeklerinde bulunan karakteristik topuz şeklindeki aedagus teşhiste çok önemlidir (Şekil 2.20 – 2.21).



Şekil 2.20: *Tetranychus urticae* (Koch) 'ye ait aedagus yapısı (Zhang 2003)



Şekil 2.21: *Tetranychus urticae* (Koch), a. ergin erkek (♂) (x10), b. mandibular plect (x100), c. peritrem (x100), d. spinneret (x100), e. stilet (x100), f. proksiventral kıl demeti (x100), g. aedagus (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Dişi yaklaşık 0.4 mm uzunluğundadır ve 12 çift dorsal seta taşıyan eliptik bir vücuda sahiptir. Kışlayan dişiler, turuncu yada turuncu-kırmızı renk alırlar. Vücutları üzerindeki belirgin iki adet büyük koyu renk leke karakteristiktir ve şeffaf vücut duvarı vasıtasıyla rahatça görülebilir. Bu noktalar vücut atıklarının birikimi olduğundan, genç dönem akarlar bu lekelerden yoksun olabilirler. Erkek elips şeklindedir ve opisthosomanın sonu dişiden daha küçüktür (Wilkerson, Webb & Capinera, 2005).

Larva, üç çift bacaklıdır. Nimf ve ergin dönemlerinde dört çift bacağa sahiptir. Vücutları, oval şekildedir, yaklaşık 1/50 inç uzunluğundadır ve kahverengi veya turuncu-kırmızı renktedir. Ancak yeşil, yeşilimsi-sarı veya yarı saydam bir renk en yaygın olanıdır. (Liburd & ark., 2007).

Zararı: *T. urticae* bitkilerin özellikle alt yapraklarında bulunmakta ve sokucu emici ağız yapısı sayesinde bitkinin mezofil dokusu ile beslenmektedir. Beslendiği yerlerde renk açılması (sarımsı-grimsi) görülmektedir. Dakikada 18-22 hücre tükettiği tahmin edilmektedir. Bu zarar ilerledikçe yaprakta nekrozlar oluşmaya başlamaktadır ve yapraklar dökülmektedir. Ayrıca bitkide ağlar öreerek ikincil bir zarara da neden olmaktadır (Şekil 2.22).



Şekil 2.22: *Tetranychus urticae* (Koch)'nin sarımsak yeşil aksamındaki zararı (Cılırcioğlu –orjinal)

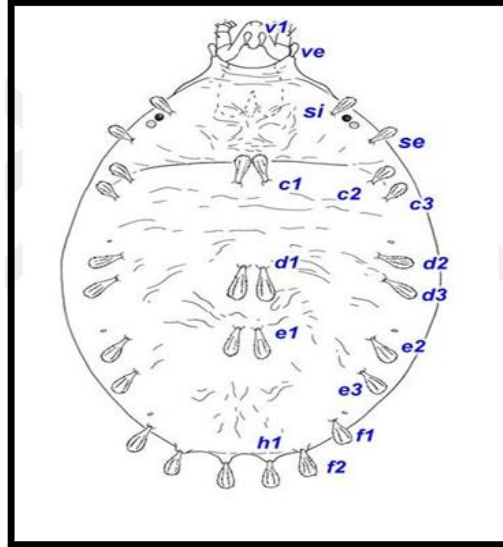
Dünya Dağılımı: Hemen hemen dünyanın her yerinde bulunmaktadır (Migeon & Dorkeld, 2011).

Türkiye Dağılımı: Türkiye’de bütün bölgelerde bulunmaktadır (Çobanoğlu, Ueckermann & Kumral, 2015)

Habitatları: 140 farklı bitki familyasına bağlı 1110 farklı bitki türünde zarar yapmaktadır (Osborne, Ehler & Nechols, 1999).

2.2.2. Cins: *Bryobia* (Koch), 1836

Yonca akarı olarak da bilinen *Bryobia* sp. akarları, geniş yapraklı bitkilerin yaprakları ile çayırların üzerinde beslenen bir zararlılardır. Kanola bitkisinde de önemli zararları rapor edilmiştir. Ergin akarlar, kıvrıl-gri, pasta şekilli gövdeli, kırmızı renkte bacaklı ve iki uzun ön bacağı sahiptirler. 4 çift propodosomal seta taşır, rostrumu belirgin şekilde çıkıntılıdır. Bu cinsde gerçek tırnaklar çengel şeklinde ve tanent kılıdır. Empodium benzeridir (Şekil 2.23) (Ros, 2012).



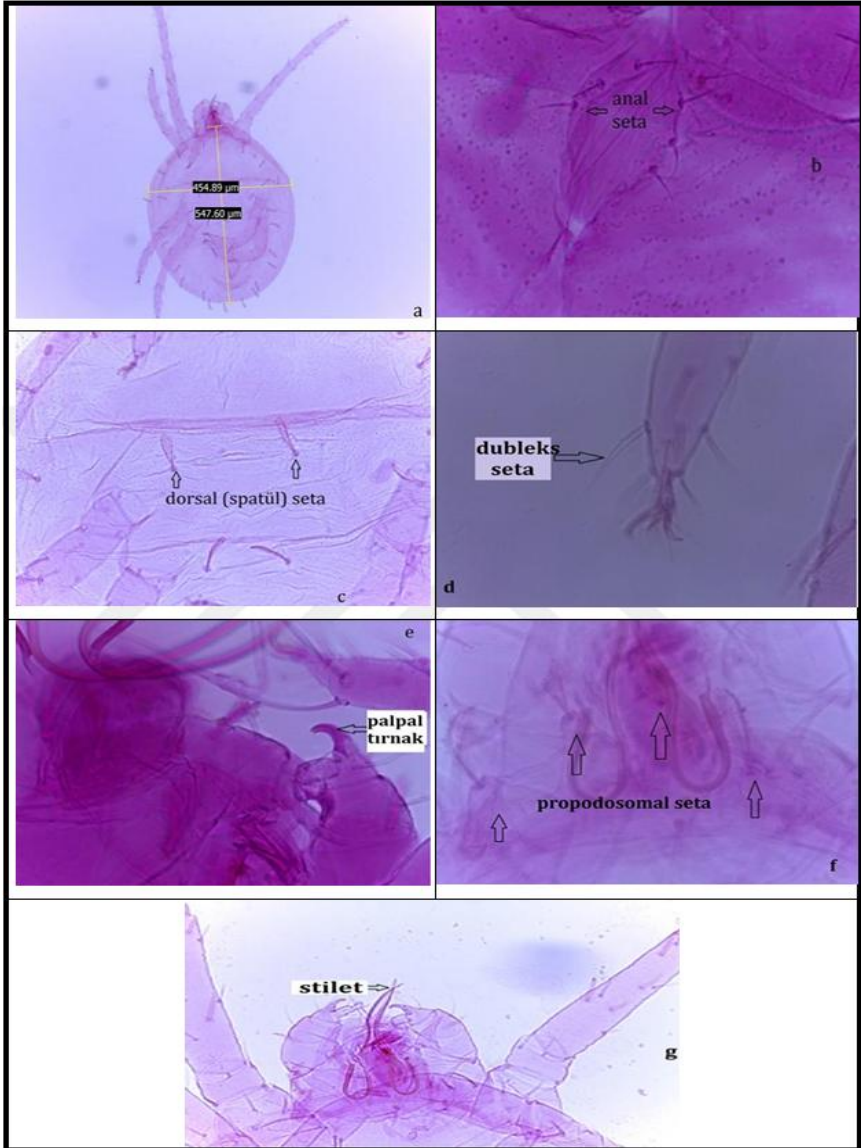
Şekil 2.23: *Bryobia* sp. 'nin diagnostik karakterleri (Ros vd. 2012).

2.2.2.1. Tür: *Bryobia rubrioculus* (Scheuten), 1857

Sinonim: *Sannio rubrioculus* Scheuten, 1857; *Bryobia rubrioculus* Scheuten, 1956 (Jepson & ark., 1975).

Tanımı: En: 666,24± 11,10 (579,10-753,37), Boy: 848,32± 10,04 (777,03-919,61) (n:2). Dişi açık veya koyu kızıl kahverengi, kahverengimsi sarı renkte olup, bacakları sarımtırak kahverengidir. Vücudun ön tarafı geniş, oval, dorsal kısmı yassı, ventrali şişkincedir. Vücudun üst kısmındaki setalar spatula şeklindedir. 3. çift bacakta dublex setae bulunmaktadır. Tarsus, palpal tırnakla sonlanır. Propodosomal setalar iyi gelişmiştir. Anal setae mevcuttur ve belirgindir (Şekil 2.24).

Vücudun üst ön kısmı ileri doğru çıkık olup 4 lobludur. I. çift bacakları diğerlerinden daha uzundur. Femur I' de 15-18 seta mevcuttur. (Jepson & ark., 1975; Hatzinikolis & Emmaonuel, 1991).



Şekil 2.24: *Bryobia rubrioculus* (Scheuten), a. ergin ventral görünüm(x10), b. anal seta (x100), c. dorsal seta (x100), d. dupleks seta (x100), e. palpal tırnak (x100), f. propodosomal seta (x100), g. stilet (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Zararı: Bitki dokusunu stiletleri ile sokup emerek zarar yapmaktadır. Ağ örme yetenekleri *T. urticae* kadar gelişmemiştir. Zararın ilerleyen boyutlarında verim kaybına neden olabilmektedir ve bitkiyi kurutmaktadır. Bitkilerin genç gelişim dönemlerinde yaprakların üst ve uç kısımlarında emgiler sonucunda bu bölgelerde beyazımsı gri renkte benekli lekeler oluşur. Populasyon arttıkça ve mevsim ilerledikçe zarar görmüş yapraklar sarımsı kırmızı renge dönerek kururlar. Yapraklar vaktinden önce dökülür, meyveler normal şeklinde olgunlaşamaz (Sinha, 1973).

Dünya Dağılımı: ABD, Afganistan, Almanya, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Brezilya, Bulgaristan, Cezayir, Çin, Danimarka, Fas, Fransa, Finlandiya, Güney Afrika, Hindistan, Hollanda, İran, Irak, İrlanda, İspanya, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kore, Kolombiya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Meksika, Mozambik, Norveç, Pakistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Şili, Tazmanya, Türkiye, Uruguay, Yemen, Yeni Zelanda, Yunanistan, Zimbabve (Alford, 1984).

Türkiye Kayıtları:

B. rubrioculus Türkiye’de ilk kez 1936 yılında Büyükdere (İstanbul) elma ve kayısı fidanlığında tespit edilmiştir (İyriboz 1940).

Toros (1992), *B. rubrioculus*’un esasen meyve ağacı zararlısı olmakla birlikte *Robinia* sp., *Rubus* sp. ve *Rumex* sp.’lerde zararını bildirmiştir.

İncekulak & Ecevit (2002), Yanar & Ecevit (2005) ve Kasap ve Çobanoğlu (2006, 2008), Türkiye’deki *B. rubrioculus*’un elma ağaçlarının en önemli zararlıları arasında yer aldığını ve elma bahçelerinde oldukça yaygın olarak görüldüğünü rapor etmişlerdir.

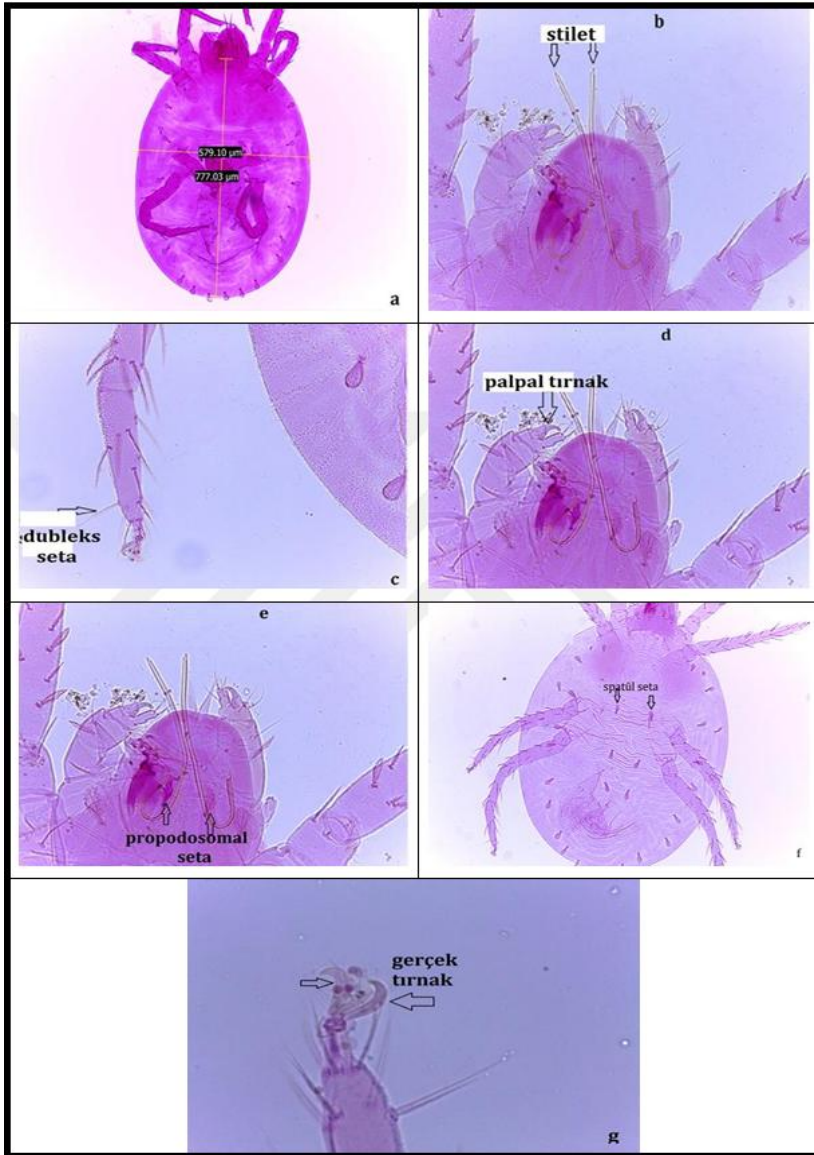
Türkiye Dağılımı: İstanbul, Çanakkale, Balıkesir, Van, Bitlis olmak üzere hemen hemen ülkenin her yerinde bulunmaktadır (İncekulak & Ecevit, 2002; Yanar & Ecevit, 2005; Kasap & Çobanoğlu 2006, 2007).

Habitatları: *Malus* sp., *Prunus* sp., *Juglans* sp., *Medicago sativa*, *Trifolium* sp., *Hederahelix* sp., *Rubus* sp., *Cotoneaster horizontalis*, *Malus floribunda* (Uysal, Çobanoğlu & Okten, 2001).

2.2.2.2. Tür: *Bryobia kissophila* (Eyndh.), 1955

Sinonim: *Sannio rubrioculus* Scheuten, 1857 (Zhang 2003).

Tanımı: En: 499,58±9,82 (433,59-610,26), Boy: 638,53±12,74(541,92-826,06) (n:3). Kırmızı kütikula tabakası ile dorsal levha düzleşmiştir. Vücut içeriği koyu renkte; setalar kısa, yassı, beyaz renktedir ve uzun bacaklara sahiptirler. Styletler ince ve uzundur. Tarsi-I üzerinde dublex setae mevcuttur. Pretarside, çengel şeklinde bir çift palpal ve orak benzeri bir çift gerçek tırnak bulunur. Ventral setalar spatül şeklindedir ve propodosomal setalar mevcuttur (Şekil 2.25).



Şekil 2.25: *Bryobia kissophila* (Eyndh.), a. ergin ventral görünüm (x10), b. stilet (x40), c. dubleks seta (x100), d. palpal turnak (x40), e. propodosomal seta (x40), f. spatül seta (x10), g. gerçek turnak (x100) (Çobanoğlu-orjinal)

Prodorsum (vi, ve, sci, sce) setaları olmak üzere 4 setadan oluşur. vi ve ve setaları gnathosoma üzerinde yer alan belirgin loblar üstünde bulunmaktadır. Ergin dişi, 3 çift anal setaya (ps₁₋₃) ve 2 çift paranal setaya (h₂₋₃) sahiptir. Opisthosoma genellikle mızrak şeklinde ve 12 setadan (c₁₋₃, d₁₋₃, e₁₋₃, f₁₋₂, h₁) oluşmaktadır. Femur-I dorsal setaları kısadır. Empodium ped şeklindedir ve birden fazla kıl çiftine sahiptir (Zhang, 2003).

Zararı: Bu akar önemli bir sarmaşık zararlısı olduğu için bu zararlıya sarmaşık akarı adı verilmiştir. Enfekte olan yapraklar solar, gümüş rengini alır ve sonra kuruyarak ölür. Bu akar özellikle sarmaşıklarda ve patates ekim alanlarında önemli zararlara neden olmaktadır (Bolland, Gutierrez & Flechtmann, 1998).

Dünya Dağılımı: Avrupa, Kosta Rika, Şili, Yeni Zelanda, Avustralya olmak üzere Dünya geneline yayılmış kozmopolit bir türdür (Migeon & Dorkeld, 2006).

Türkiye Kayıtları: Morgan (1960), Gentry (1965), Uysal, Çobanoğlu & Okten (2001)

Türkiye Dağılımı: Hemen hemen ülkenin her yerinde görülmektedir (Uysal, Çobanoğlu & Okten, 2001).

Habitatları: Başta sarmaşık (*Hedera helix*, *Hedera* sp.) ve patates olmak üzere 268'den fazla konukçuya sahiptir (Migeon & Dorkeld, 2006).

2.2.3. Familya: Histiostomatidae (Berlese), 1897 (Astigmata: Acariformes)

Histiostomatidae (Anoetidae), 57 cins ve 500 tür olmak üzere, serbest yaşayan Astigmata'nın ikinci büyük ailesidir. Bu akarlar, küçük boyutludur. Yaklaşık 600-900 µm uzunluğundadır. Başta böcekler olmak üzere artropodlara yakın bir ilişki içerisindeyler. Bu akarlar, foretik taşıyıcı olarak böcekler, sinekler ve Hymenoptera takımındaki (karıncalar, arılar ve eşekarası) gibi canlıları kullanmaktadır. Tüm türlerde keliser, digitus mobilis ile incelenerek sonlanır. Distal pedipalp membran bir yapıya bağlanmaktadır. Tüm ağız parçaları bakterileri beslemek amacı ile özelleşmiştir. Propodosoma her bölümünde simetrik parçalar şeklinde yayılmıştır. Bu familyada ergin dişilerde karakteristik olarak ovipozitör kaybolarak onun yerini dorsal kopülasyon açıklığı

almıştır. Histio stomatidlerde özelleşmiş beslenme organları, diğer Astigmatid akarlarınkilerden belirgin şekilde farklıdır (Scheucher, 1957).

Histioasmatidae familyası üyeleri en çok depolanmış gıda ürünlerinde, kompostta ve insan vücudundaki döküntülerde ve insan cesetlerinde kaydedilmişlerdir.

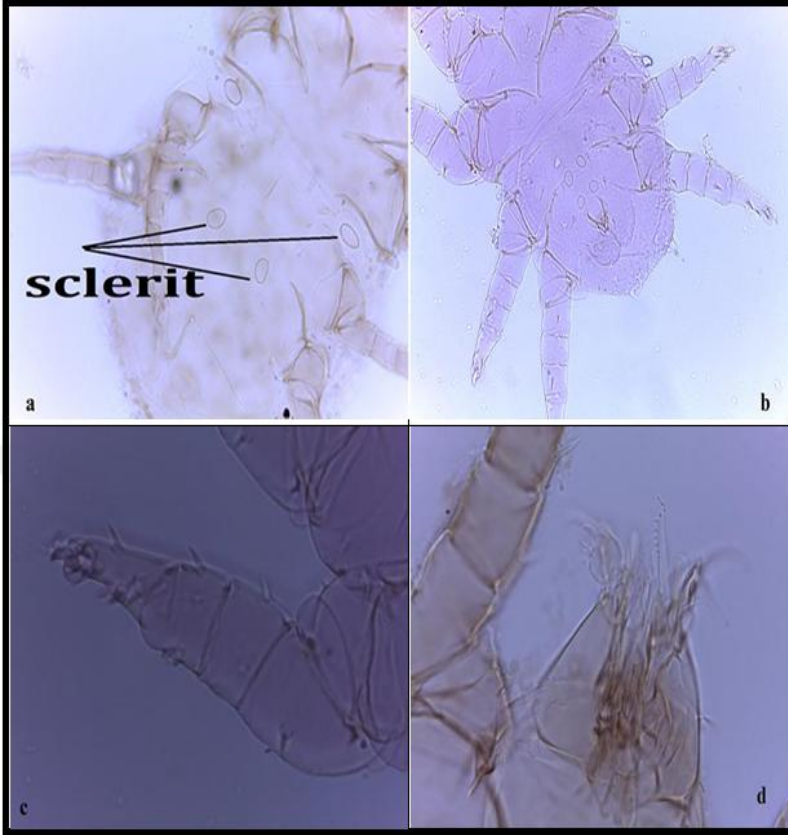
2.2.3.1. Cins: *Histio stoma* (Kramer), 1876

İki yüzden fazla tür içeren büyük bir cinstir. Bu cinse ait türler ortak bir şekilde nemli ortamlarda yüksek popülasyon değerlerine ulaşmaktadırlar. Çoğunluğu çürümüş organik madde içinde serbest olarak taşıyan türlerdir. Bununla birlikte parazitik türleri de mevcuttur. Depolanmış tane ve diğer gıdalar ile ilişkili oldukları bilinmektedir. Sadece hububat yemi ile değil mantarlarla da beslenirler.

2.2.3.1.1. Tür: *Histio stoma feroniarum* (Dufour), 1839

Sinonim: *Histio stoma pectineum* Kramer, 1876 (Hughes & Jackson, 1958).

Tanımı: En: $235,45 \pm 0,35$ (165,85-294,23), Boy: $363,40 \pm 0,48$ (279,17-427,96) (n: 10). Ergin dişiler erkeklerden daha uzundur. Erginlerde uzun dorsal setae mevcuttur, idiosoma yumuşaktır. Pedipalppler genellikle mevcuttur. Bacaklar ve pedipalp, kısa yapılıdır. Bacaklar radyal olarak yönelmiştir. Tarside 1 adet aurolium bulunur (Şekil 2.26).



Şekil 2.26: *Histiostoma feroniarum* (Kramer), a. sclerit (x40)
b. ergin erkek (♂) (x10), c. 2. çift bacak (x100), d. keliser (x100)
(Çobanoğlu-orjinal)

Palpuslar iyi gelişmiştir. Dorsal sklerit mevcuttur. Empodial tırnak uzamamıştır, tırnak benzeri ve çengellidir (Hughes & Jackson, 1958).

Ergin erkekte dorsal seta filiform tiptedir. Dış vertikal seta, kısadır ve gnathosoma üzerinde konumlanmamıştır. Seta (h_1) genellikle ventral pozisyonundadır. Beslenme organları normal yapıdadır. Aedeagus, ince, kısa ve posterior yönlendirilmiştir ve iki çift genital halkaya sahiptir. Pretarsal ambulacra basit yapılıdır. Empodial tırnaklar, kanca şeklindedir. Vücut formu değişkendir (Mahunka, 1970).

Zararı: Çoğunluğu genellikle parazittir. Serbest yaşayan bu akarlar organik kalıntıların ayrıştırıcıları olarak işlev görür. *H. feroniarum*, çürümüş sebzeler, toprak, kompost, çöp ve bira gibi nemli, bozunan organik maddeler içeren konukçu ve ortamlarda bulunmaktadır (Qın & Rohitha, 1996).

Dünya Dağılımı: Dünya geneline yayılmış kozmopolit bir türdür (Qın & Rohitha, 1996).

Türkiye Kayıtları: Özman & Çobanoğlu (2000), *H. feroniarum*'u fındık bahçelerinden alınan yaprak çöplerinde kaydetmiştir. Bayram ve Çobanoğlu (2006), Ankara'da süs bitkilerinde *H. feroniarum*'un zararını bildirmiştir.

Türkiye Dağılımı: Ankara, Rize başta olmak üzere tüm ülke geneline yayılmıştır (Özman & Çobanoğlu, 2000).

Habitatları: Çok sayıda konukçuya sahip polifag bir türdür (Mahunka, 1970).

2.2.4. Familya: Glycyphagidae (Berlese), 1887 (Astigmata: Acariformes)

Bu familya akarları toz akarları olarak adlandırılır. Bu familya depolarda zarar yapan depo akarı olarak adlandırılan zararlı türleri ile memelilerde foretik olarak yaşayan parazit türleri kapsamaktadır.

2.2.4.1. Cins: Glycyphagus (Hering), 1838

Sinonim: *Lepidoglyphus* sp. Zachvatkin, 1936

Bu cinse ait akarlar kemirgen ve kuş yuvaları, depolanmış ürünler (zararlı olarak), ev tozu, ot, saman ve memeli vücudu (foretik olarak) gibi çeşitli habitatlarda bulunan türlerdir. İnsanlarda dermatit, gastrit ve alerjik reaksiyonlara neden olurlar. Bu akarlar, arı kovanları arasında, özellikle alt tabakalardaki enkazlarda yaygındır. Bu türlerin depolanmış ürünlerde neden olduğu zarar oranının %20'leri bulduğu kaydedilmiştir. (Grobov, 1978). *Glycyphagus domesticus* (De Geer) ve *Glycyphagus destructor* (Schrank) bu cinse ait en önemli türlerdir.

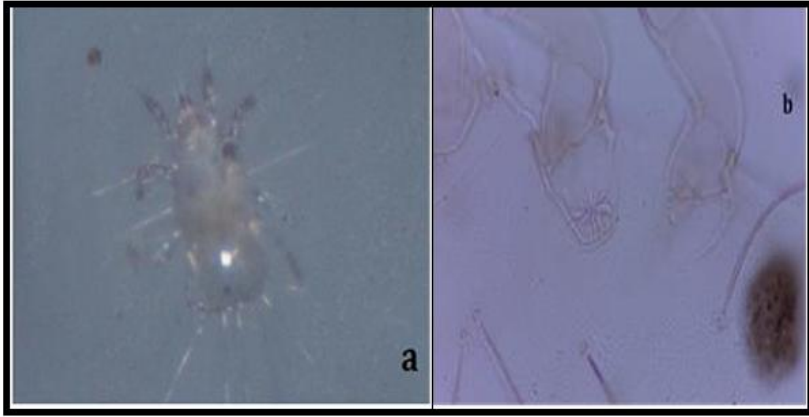
Ergin bireyde prodorsum ve dış vertikal seta bulunur. Bazı dorsal setalar uzun ve çok dikenlidir. İç vertikal seta (vi), propodosomanın ön kenarına göre belirgin bir şekilde geridedir,

uzun ve dikenlidir. Skapular seta (*si*, *se*) yamuk veya dikdörtgen şeklindedir. Anüs vücudun arka kısmındadır. Tibia (I-II), 2 adet ventral setaya sahiptir. Tırnak, basit ve kısadır. Dişide genellikle kısa dış çiftleşme borusu bulunur. Erkek, Tarsus (IV)'te paranal ve tarsal saccerler bulunmaz (Hughes, 1976).

2.2.4.1.1. Tür: *Glycyphagus domesticus* (De Geer), 1778

Sinonim: *Acarus domesticus* De Geer, 1778 (Goracci & ark.,1985).

Tanımı: En: 260,82±0,45 (202,20-350,10), Boy: 395,44±0,45 (456,32-321,48) (n:10). Sarı -kahverengi renkte bacaklara ve yumuşak, krem-beyaz renkte bir gövdeye sahiptir. Her iki cinsiyette de vücut kılları çok uzun ve tüylüdür. Mikroskopik olarak, sahip oldukları uzun kıllar karakteristiktir (Şekil 2.27).



Şekil 2.27: *Glycyphagus domesticus* (De Geer), a. ergin dorsal görünüm (x10), b. suprakoksal seta (x40) (Çobanoğlu-orjinal)

0.3-0.7 mm uzunluğunda, üzerinde kıllar bulunduran bir akardır. Yumurtadan ergine gelişim süresi oda sıcaklığında 22 gündür. Ergin bireyin yaşam süresi 50 gündür (Van Hage-Hamsten & Johansson, 1992).

Zararı: Bu türe mobilya akarı, tahıl akarı yada ev akarı adı verilir. Bu türe depodaki gıdalar ile tahıllarda ve diğer depolama alanlarında rastlanır. Evlerde de gıdaların üzerinde ve nemli ortamlarda gelişir. Bu akarlar çoğunlukla eski mobilyalarda,

özellikle nemli maddelerde bulunur. Mantarın üzerinde beslenirler ve çoğalırlar (Goracci & ark.,1985).

Dünya Dağılımı: Kozmopolit bir türdür. ABD, Almanya, Avrupa, Avustralya, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Çin, Filipinler, İngiltere, İrlanda, İskoçya, Japonya, Mısır, Polonya, Tayvan, Türkiye, Yunanistan (Chmielewski, 2002).

Türkiye Kayıtları: Gülegen vd. (2005) Bursa ilinde ev akarlarının tespiti amacıyla yapılan çalışmada *G. domesticus*'u rapor etmişlerdir.

Çobanoğlu (1996), *G. domesticus*'un Edirne İlinde depolanmış ürünlerde zararını bildirmiştir. Medeni vd. (2013), Bitlis ve Muş'ta ev tozu akarı olarak bu türü rapor etmiştir.

Akdemir & Gürdal (2005), *G. domesticus*'u Kütahya'da gerçekleştirdikleri çalışmada ev tozu akar türlerinden biri olarak tespit etmiştir.

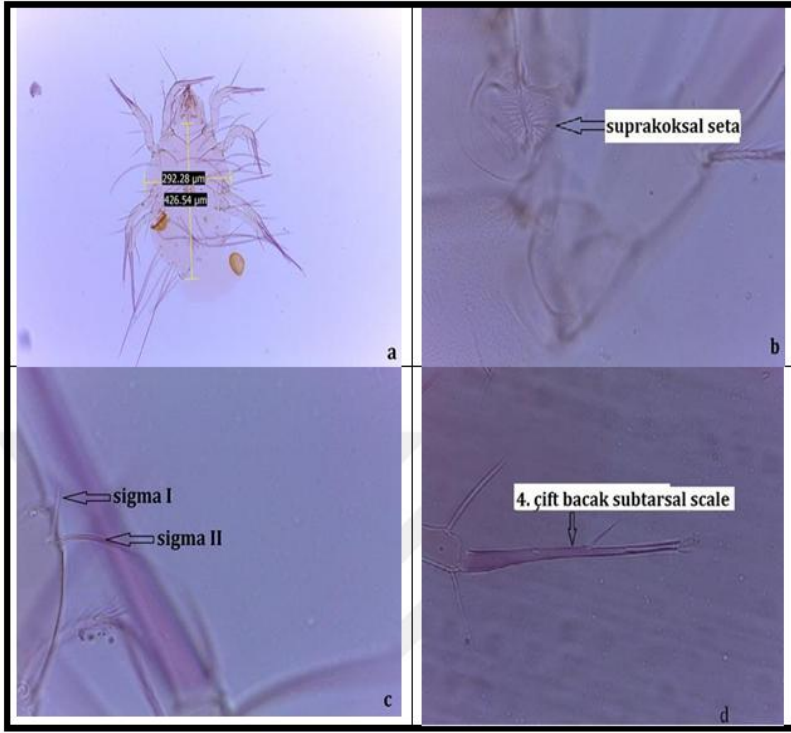
Türkiye Dağılımı: Ülkenin hemen hemen her yerinde bulunmaktadır (Medeni & ark., 2013).

Habitatları: Başlıca konukçuları un, tahıllar, diğer tahıl ürünleri, mantarlar ve diğer depolanmış gıdalardır (Goracci & ark.,1985).

2.2.4.1.2. Tür: *Glycyphagus destructor* (Schränk), 1781

Sinonim: *Lepidoglyphus destructor* Schränk, 1781; *Acarus destructor* Schränk, 1781 (Boczek & Golebiowska, 1959).

Tanımı: En: 260,82±0,45 (202,20-350,10), Boy: 395,44±0,45 (456,32-321,48) (n:10). Bu gıda akarları, küçük ve neredeyse gözle görünemeyen akarlardır. Her iki cinsiyet ergininde de vücut kılları çok uzun ve tüylüdür. Bacakların uç segmentinde, uzun ve sivri şekilli bir subtarsal scale mevcuttur. Suprakoksal seta uzundur ve tarak şeklindedir. Tarsi II'de sigma I ve II yer alır (Şekil 2.28). Vücudun 2. ve 3. bacak çiftleri arasında kesik bulunmayışı türe özgü karakteristik özelliklerdendir. Erkeklerde saccus bulunmaz. Dişilerde kısa çiftleşme borusu belirgindir (Olsson, 1998).



Şekil 2.28: *Glycyphagus destructor* (Schrank), a. ergin ventral görünüm (x10), b. suprakoksal seta (x100), c. sigma I-II (x100), d. 4. çift bacak subtarsal scale (x40) (Çobanoğlu-orjinal)

Zararı: Bu akar genellikle bitkilerin ve hatta hayvan gıdalarının çok yüksek bir nem seviyesinde işlendiği ve depolandığı yerlerde yoğun olarak bulunur. Gıdalarda yetişen *Alternaria* ve *Penicillium* cinsi mikroorganizmaların yanı sıra besin maddeleri de akarlar tarafından tüketilir. Bu tür, ev tozu akarı olarak nadiren tespit edilir, herhangi bir hastalık taşımaz ve herhangi bir canlıya doğrudan maruz kalmaz, ancak alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Bu tür, ahırlarda depolanan gıda maddeleri (kurutulmuş meyveler, sebzeler, şifalı bitkiler), yem - özellikle küflü bitki materyali (saman), tahıl ve diğer bitki tohumları (keten, ot, kenevir, şeker pancarı) ve depolarda beslenme sonucu zarar neden olurlar (Brady, 1970).

Boczek & Golebiowska (1959), Polonya’da depo akarları üzerine yaptıkları bir çalışma sırasında depolanmış karabuğday tahıllarında bu zararlıyı tespit etmişlerdir.

Dünya Dağılımı: Dünya geneline yayılmış kozmopolit bir türdür. Çin, İngiltere, İran, Irak, Kanada, Polonya ve Türkiye’de rapor edilmiştir (Bağcı, Yılmaz & Ertürk, 2014).

Türkiye Kayıtları: Çobanoğlu (1996), yağtığı çalışmada *G. destructor*’un İzmir İlinde depolanmış un ve buğdayda; Gültekin & Özkan (1999), Erzurum İlinde buğday silolarında; Coşkuncu, Gençer & Kumral (2005), Bursa İlinde un fabrikalarında; Işıkber, Özdamar & Karcı (2005), Kahramanmaraş ve Adıyamanda depolanmış buğdaylarda; Bağcı, Yılmaz & Ertürk (2014), Ankara ili hububat depolarında yoğun olarak bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Türkiye Dağılımı: Adıyaman, Ankara, Bursa, Erzurum, İzmir (Bağcı, Yılmaz & Ertürk, 2014).

Habitatları: Polifag türler. Konukçuları arasında ahırlarda depolanan gıda maddeleri (kurutulmuş meyveler, sebzeler, şifalı bitkiler), yem - özellikle küflü bitki materyali (saman), tahıl ve diğer bitki tohumları (keten, ot, kenevir, şeker pancarı) yer almaktadır (Işıkber, Özdamar & Karcı, 2005).

Gerson & ark. (1981), *R. robini*’nin İsrail’de sarımsak yetiştirme alanlarında baş kısmında zarar yapan en önemli toprak altı zararlısı akar türü olduğunu bildirmiştir.

Bu & Li (1998), *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acarina: Acaridae), *Rhizoglyphus callae* (Oudemans) (Acarina: Acaridae) ve *Rhizoglyphus setosus* (Manson) (Acarina: Acaridae)’nin sarımsak bitkisinin özellikle baş kısmında zarar yaptıklarını saptamıştır.

Haifan & Zhang (2003), *Rhizoglyphus echinopus* ve *Rhizoglyphus robini* akarlarının Avustralya ve Yeni Zelanda’da soğan ve sarımsakta baş kısmında kayıplara neden olan önemli zararlılar olduklarını bildirmiştir.

Straub (2004), sarımsağın önemli zararlıları arasında *R. robini*’nin olduğunu rapor etmiştir.

Bayram & Çobanoğlu (2005), yumrulu süs bitkilerindeki akar türleri üzerine yaptıkları çalışmada *Hypoaspis aculeifer*’in süs bitkilerinde en baskın avcı tür olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca *H.*

aculeifer'in Türkiye'de yaygın avcı akarlardan birisi olduğunu, bu akarın, diğer akar türlerinin, küçük eklembacaklılar ve böcekler ile nematodların önemli bir avcısı olduğunu aktarmışlardır.

Zhang (2003), bazı avcı akar türlerinin biyolojik kontrol ajanı olarak *R. robini* üzerindeki etkinlik derecesini değerlendirmiş, *H. aculeifer*'in özellikle küçük *Lilium* soğanlarında zararlı *R. robini* akarları üzerinde etkili bir avcı olduğunu ve avcı: av oranının 1:20 olduğunu, ayrıca *H. aculeifer*'in yumrulu süs bitkilerinde önemli nematod ve afit avcısı olduğunu saptamıştır. Sarımsak ekiliş alanlarında en önemli zararlılardan birisi olan *Ditylenchus dipsaci* (soğan sak nematodu)'nin etkin avcılarında birisi *H. aculeifer*'dir. Sarımsakta önemli ürün kayıplarına neden olan *D. dipsaci* ile biyolojik mücadelede *H. aculeifer*'in önemi daha iyi kavranmalı ve mücadelede etkin bir şekilde kullanımı üzerine geliştirici araştırmalar yapılmalıdır.

Chen (2008), yumrulu süs ve kültür bitkilerindeki zararlı akarlar üzerine çalışmıştır. *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae) cinsi yumru akarlarının, Amaryllidaceae, Liliaceae, Iviraceae, Solaneae ve Cruciferae bitkilerinin yumru ve baş kısımlarında önemli zarara neden olan türler olduğunu, bu cinse ait 73 türün bulunduğunu fakat *R. robini*'nin kozmopolit bir tür olduğunu ve çok sayıda bitki için ciddi sorunlara neden olduğunu rapor etmiştir.

Skoracka & ark. (2013), yumru akarları üzerine yaptığı çalışmada *A. tulipae*'nin yumrularda ekonomik zarar yapan önemli kozmopolit bir tür olduğunu bildirmiştir. *A. tulipae*, özellikle sarımsak ve soğanda WSMV virüsü, buğday ve sarımsak mozaik virüslerini taşıyarak ekonomik anlamda üründe önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Denizhan, 2012).

Lommen (2012), başta *A. tulipae* olmak üzere *Tyrophagus putrescentiae* ve *Rhizoglyphus echinopus*'un lale soğanlarında önemli zararlara neden olan Tulip Virüs X'in (TVX) virus vektörü olduğunu bildirmiştir.

Denizhan (2012), bu akarın sarımsak yaprakları arasında beslenerek, yapraklarda kıvrılmalara ve renk açılmalarına sebep olduğunu bildirmektedir. Bu zararlı akarın önemli bitki hastalıklarına neden olan virüslerin vektörü olması nedeni ile bu

konu ayrı bir öneme sahiptir ve bu konu üzerine daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Walter (1996), *T. neiswanderi*'nin yeşil aksamda önemli zararlı bir tür olduğunu, bitkilerde özellikle sebzelerde ve çiçekli bitkilerde ekonomik öneme sahip zararlar verdiklerini rapor etmiştir.

Solomon (1962), *Acarus immobilis*'in başta hububat ve un olmak üzere depolanmış ürünlerin önemli zararlısı olduğunu ve bu akarların gıda maddelerinin besleyici değeri üzerindeki etkisine, ayrıca depolarda mantar sporlarını ve diğer patojen organizmaları temiz ürüne dahil etme potansiyeli nedeniyle de zararlarının önemli olduğunu bildirmiştir. *Acarus* sp. ve *Tyrophagus* sp. türleri önemli depo zararlısı türler arasındadır ve bazı *Tyrophagus* sp. türleri sera çiçekleri ve sera sebzelerinde yeşil aksamda ekonomik önemde zarara neden olmaktadır (Hughes 1976, O'Connor 1982). Ayrıca Lynch (1989), *Tyrophagus* sp. türlerinin, hem süs çiçekleri hem de seralarda yetiştirilen sebzeler de ekonomik zarar neden olduğunu rapor etmiştir (Zhang, 2003).

Tyrophagus sp. türlerinin çeşitli türleri bazen sera sebzelerine ve süs bitkilerine saldırdığını, bitkilerin genç yapraklarının ve çiçek tomurcuklarının hasar görmesine neden olduklarını bildirmiştir. Ayrıca bu türlerin toprak ve organik materyallerle ilişkili olduğunu, funguslarla beslendiklerini, dolayısıyla bu cinsle mücadelede fungusitlerin ve toprak zararlılarının avcı akarları olan *Hypoaspis* türlerinin etkili olabileceğini vurgulamıştır.

Hughes (1976), Astigmatların özellikle *Tyrophagus* sp. türlerinin funguslarla beslendiğini, *T. neiswanderi*'nin *Sporidesmium mucosum* var. *Pluriseptatum* fungusunun miselleri ile beslendiğini ve bu fungusun salatalıklarda ve sebzelerde kahverengi mozaik hastalığına neden olduğunu aktarmıştır.

Alford (1994), *R. callae*'nin zararının *R. robini*'ye benzediğini, bu zararlının yumrulara kahverengi çizgilere, çürümeye, yapraklarda da semptomlara neden olduğunu ve *Hypoaspis aculeifer*'in bunun etkin bir avcısı olduğunu bildirmiştir.

Safaryan & ark. (1988), Ermenistan'da sarımsak zararlı faunasını belirlemek üzere yaptığı çalışmada ekiliş alanlarında zarar

yapan en önemli akar türünün *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) (Acari: Acaridae) olduğunu rapor etmiştir.

Xassab & Hafez (1990), çalışmasında Mısır'da sarımsak ekiliş alanlarında zarar yapan baskın türün *R. robini* olduğunu bildirmiştir.

Stivers (2009), New York'ta sarımsak ekiliş alanlarındaki akar zararını incelemiş ve *Rhizoglyphus robini* (Claparede)'nin en önemli zararlı akar türü olduğunu tespit etmiştir.

Ostaja Starzewski & Matthews (2006), *A. tulipae* 'nin Dünya geneline yayılmış önemli bir sarımsak zararlısı akar türü olduğunu ve yeşil aksamda zararlı olduğunu rapor etmiştir.

Denizhan (2012), Kastamonu'da sarımsaklarda *A. tulipae*'yi tespit etmiş ve bu zararlının sarımsak yaprakları arasında beslenerek, yapraklarda kıvrılmalara ve renk açılmalarına sebep olduğunu aktarmıştır.

Bala, Karmakar & Ghosh (2015), Batı Bengal'de *A. tulipae*'nin sarımsakta ağır zararlara ve verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Kumral & Çobanoğlu (2015), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.)'nün zararlı ve avcı akar türleri için barınak olma potansiyellerini araştırdığı çalışmasında *Tetranychus urticae* (Koch) ve *Eotetranychus uncatus* (Garman) (Acari: Tetranychidae) baskın türler olarak belirlemişlerdir. Ayrıca *Neoseiulus marginatus* (Wainstein), *N. californicus* (McGregor), *Typhlodromus* (*Anthoseius*) *recki* Wainstein (Acari: Phytoseiidae), *Neopronematus neglectus* (Kuzn.), *Pronematus ubiquitous* (McG.) (Acari: Iolinidae) ve *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari: Stigmaeidae) gibi avcı akarları ise yaygın görülen türler olarak tanımlamışlar, tarla veya bahçe kenarlarında yoğun bulunan ve 337 ilaçlanmayan bu yabancıotlarda doğal düşmanların özellikle de avcı akarların bulunma potansiyelinin çok iyi bilinmediğini vurgulamışlardır.

Stivers (2009), New York'ta sarımsak ekiliş alanlarındaki akar zararını incelemiş ve *Rhizoglyphus robini* (Claparede)'nin en önemli zararlı akar türü olduğunu tespit etmiştir.

Türkiye'de 2000- 2002 yıllarında soğanlı süs bitkilerindeki akar faunasını belirlemeye yönelik bir çalışmada, *R. robini* önemli

zararlılar içinde en yaygın ve zararlı tür olarak belirlenmiştir (Bayram & Çobanoğlu 2006).

Stivers (2009), *R. robini*'nin soğanlı bitkilerin köklerindeki zarar belirtilerinin soğan sineği *Delia antiqua* (Meigen) (Insecta: Diptera)'nın kiyle benzediğini, soğan sineği zararı ile bu akar arasında önemli bir etkileşim olduğu belirtmiştir.

Ofek & ark. (2014), *R. robini*'nin topraktaki yoğunluğunun ortam sıcaklığı ve nemi ile sıkı ilişkide olduğunu belirtmiştir. Bu türün yanında *H. feroniarum* ve *T. putrescentiae* diğer önemli zararlılardır. *H. feroniarum* ise kısmen saprofit ve fungivor bir türdür (Şekil 2.29).

Qın & Rohitha (1996), *H. feroniarum*'un saprofit olduğunu ve serbest yaşayan bu akarların organik kalıntıların ayrıştırıcıları olarak işlev gördüğünü bildirmiştir.

OConnor (2009), *H. feroniarum*'un sık sık bakteri, fungus ve nematodların üzerinde beslendiğini aktarmıştır.



Şekil 2.29: Sarımsak bitkisinde tespit edilen zararlı akarlar (*R. robini* ve *T. putrecentia*) ve baş ile yeşil aksam zararı (Cilbircioğlu-orjinal)

T. putrescentiae'yi soğanlı süs bitkilerinde; *T. similis*' depolanmış ürünlerde tespit edilmiştir (Özer & ark., 1989; Çobanoğlu & Bayram 1999; Çobanoğlu, 2009).

Çobanoğlu (2008), depolanmış kayısılarda *T. putrescentiae* ve *T. similis*'i önemli zararlı akar türleri olarak bildirmiştir.

Kılıç & ark. (2012), soğan ekiliş alanlarında *Tyrophagus* spp. cinsine ait önemli türleri, *T. perniciosus*, *T. similis* ve *T. putrescentiae* olarak bildirmiş ve *Tyrophagus* cinsine ait akar türlerinin soğan ve sarımsakda büyümede duraklamaya ve cüceleşmeye neden olduklarını aktarmıştır. Küf akarı olarak adlandırılan *T. putrescentiae*, ekonomik ve sağlık açısından önemi olan kozmopolit bir depolanmış ürün zararlısı olarak kabul edilmekte ve *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Mucor racemosus* ve *Nectria haematococca* gibi parazit mantarların potansiyel bir vektörü olarak tanımlanmaktadır (Duek & ark., 2001).

Sarımsak ekiliş alanlarında *Gamasellodes bicolor* (Berlese), *Alliphis halleri* (G.&R. Canestrini) ve *Arctoseius cetratus* (Sellnick) gibi önemli avcı türler de tespit edilmiştir. Özellikle *R. robini* gibi toprak altı zararlılar üzerinde etkili bir avcı olan *Gamasellodes bicolor*'un yoğun avcı grubu olarak saptanması önemlidir. Mesostigmata takımı içinde küçük bir grup olarak yer alan *Gamasellodes* cinsine bağlı türler kökte bulunan zararlıların avcısı olarak bilinmektedir. Litvanya'da toprak kökenli akar faunasını belirlemeye yönelik çalışmada en yoğun türler arasında bulunmuştur (Salmane, 2000). *Arctoseius cetratus* nematodlar, collembollar, Acaridae türleri, toprak akarları (oribatidler) ve Tarsonemidae (Acari: Prostigmata) üzerinde beslenmektedir. Yine bu türün, Sciaridae familyasına bağlı mantar sinekleriyle foretik yaşadığı bildirilmiştir (de Moraes & ark., 2015). Arazi ve depo surveylerinde *R. robini*'nin genç dönemleri ile oburca beslendiği ve zararlı akarın popülasyonlarını baskılamakta rol oynayabileceği ve biyolojik savaşımalarında dikkate alınması gerekli olan bir cins olan *Hypoaspis* türleri faydalılar arasında tespit edilmiştir. Ayrıca Cryptostigmata takımına bağlı Punctoribatidae, Tectocephidae, Euphthiracaridae, Liebstadiidae, Epilohmanniidae, ve Galumnidae (Cryptostigmata) familyalarına ait türler tespit edilmiştir. *G. bicolor* ve *Hypoaspis* sp.

340 ve diğ er avcı akar türlerinin toprak altında zararlı akarlar üzerinde etkili olduğu ve bu akarların yaşam alanlarında yoğun olarak bulunmalarından dolayı biyolojik mücadelede önemli oldukları sonucuna varılmıştır. *H. aculeifer*'in özellikle soğan ve yumrularda zararlı nematodlar üzerinde de etkili bir avcı olduğu dikkate alındığında konunun önemi daha iyi ortaya konmaktadır.

Lesna & ark. (1995), Hollanda,   in ve Tayvan'da zambak soğanlarında sorun olan *R. robini*'nin predat rlerinin belirlenmesi için yapılan çalışma sonucunda, *H. aculeifer*, *Lasioseius bispinosus* (Evans) ve *Parasitus fimetorum* (Berlese) arasından *R. robini*  zerindeki en etkili predatörün *H. aculeifer* olduğunu tespit etmişlerdir.

 d' rkov  (1986), *C. eruditus*'un özellikle *Acarus siro* (L.) ve yumurtaları da dahil olmak üzere zararlı akarların avcısı olduğunu ve depo zararlısı Acarid türlerine karşı biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Smalley (1956), Kaliforniya/ABD'de sarımsak ekiliş alanlarında en önemli zararlı akar türünün *Aceria tulipae* (K.) (Acarı: Eriophyidae) olduğunu, bu akarın geniş alanlarda zarar yaptığını ve depo sarımsaklarında da zararlı olduğunu tespit etmiştir.

Lange & Mann (1960),  alışmasında *Aceria tulipae*, *Rhizoglyphus callae* ve *Glycophagus domesticus*'un depolardaki önemli zararlı türler olduğunu vurgulamıştır.

Pokharel & Larsen (2007), sarımsak bitkisindeki hastalık patojeni virüslerin dünya genelinde önemli kayıplara neden olduğunu; bunların en önemlilerinin ise Eriophyid akarlardan *Aceria tulipae* tarafından taşınan Potyvir s, Carlavir s ve Allexivirüs cinsi virüslerin oluşturduğunu, bu zararlının özellikle buğday çizgili mozaik virüsünü taşıdığını aktarmıştır. Bu durum bu zararlı akar türünün öneminin ortaya çıkarmaktadır.

Chmielewski (1972), depolanmış ürünler üzerine yaptığını çalışmada Polonya da bazı depolanmış veya ev yapımı ürünlerin %30 'nun depo akarları ile bulaşık olduğu, bu bulaşık ürünlerin %30'nun ise kilogram başına 40 bireyden fazla akar yoğunluğuna sahip olduğunu ve bunlar arasında *Tyrophagus putrescentiae* ve

Glycyphagus domesticus'un özellikle depolanmış sebze ve meyvelerde baskın zararlı türler olduğunu vurgulamıştır.

Lorenzato (1984), Brezilya'da depo sarımsaklarında en önemli zararlı akar türleri olarak *Aceria tulipae*, *Tyrophagus putrescentiae* ve *Rhizoglyphus* sp.'nin avcı türlerden ise *Blattisocius dentriticus*'un tespit ettiğini bildirmiştir.

Mandelli & Almeida (1984), Brezilya'da depolanmış sarımsaklarda yoğun olarak *C. malaccensis*'i bildirmişlerdir.

Hafez & Tharwat (1989), Mısır'da sarımsak depoları ve ekiliş alanlarındaki akar türlerinin tespiti için çalışmışlardır. Çalışmada hem ekiliş alanlarında hemde depolarda en yaygın akar türleri olarak *Tyrophagus putrescentiae* ve *Rhizoglyphus robini*'yi tespit etmişlerdir.

Hoda & ark. (1990), depo sarımsaklarındaki Prostigmata takımı akar türlerinin tespiti üzerine yaptıkları bir çalışmada Cheyletidae, Tydeidae, Tarsonemidae, Pyemotidae, Cunaxidae ve Raphignathidae familyasına ait türleri tespit etmişlerdir.

Akyazı & Ecevit (2005), Samsun ili fındık bahçelerindeki zararlı ve faydalı akar türlerinin populasyon yoğunluğunun genellikle Nisan ayından itibaren artmaya başladığını, Temmuz-Ağustos aylarında en yüksek seviyelere ulaştığını ve Ekim ayından itibaren ise düşüşe geçtiğini saptamıştır. Araştırmada, zararlı akar türlerinin ilaçsız fındık bahçesinde yüksek yoğunluklar oluşturamadıkları ve predatör türlerin zararlı akar populasyonunu kontrol altında tutabildikleri belirlenmiştir.

Kasap & Çobanoğlu (2006), 2002-2003 yıllarında Van ilindeki elma bahçelerinde *Bryobia rubrioculus*'un popülasyon yoğunluğunun Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek değerlere ulaştığını rapor etmişlerdir.

Yeşilayer & Çobanoğlu (2011), İstanbul'daki, park ve süs bitkilerindeki avcı Phytoseiid akar türlerini ve yoğunluklarını belirlemişlerdir. Sonuç olarak 11 phytoseiid türü tespit edilmiştir. Bu türlerden *Typhlodromus* (*Typhlodromus*) *athiasae* en yaygın phytoseiid türü olarak bulunurken, *Amblyseius andersoni* (Athias-Henriot), *Tydeus californicus* (Banks) (Acari: Tydeidae) ile birlikte Gürgen (*Carpinus betulus* L. (Betulaceae)) üzerinde tespit edilmiştir.

Çobanoğlu & Kumral (2014), Ankara, Bursa ve Yalova illerindeki domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda faydalı ve zararlı akar türlerinin biyolojik çeşitliliğini ve popülasyon dalgalanmasını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda domateslerde ana zararlı akar türünün *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) olduğu saptanmış ve zararlının düşük nem ve yüksek sıcaklık koşullarında popülasyonu tepe noktaları oluşturmuştur. Ayrıca, zaman zaman *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae)'nin bazı lokalitelerde yüksek popülasyonlara ulaştığı ve potansiyel bir zararlı olduğu belirlenmiştir. Ancak tüm bunların yanında, bu domates alanlarında *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae), *Neoseiulus barkeri* (Hughes) (Acari: Phytoseiidae), *Neopronematus neglectus* (Kuzn.) (Acari: Iolinidae) ve *Pronematus ubiquitous* (McG.) (Acari: Iolinidae) gibi avcı türlerinin de bolluğu ve bu zararlı türlerle ilişkisi belirlenmiştir. Bu nedenle, üreticilerin bu faydalıların korunması ve etkinliğinin artırılması yönünde önlemler alması gerektiğini vurgulamışlardır.

Dünyada soğanlı bitkilerde yapılan bilimsel çalışmalarda tarım arazileri ve depolarda en önemli zararlı cinsler *Rhizoglyphus* ve *Tyrophagus* olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar ve Kanı

Bitkisel üretime akar zararı problemlerinin çözümü ve mücadele yöntemlerinin belirlenip ortaya konulması hayati önem taşımaktadır.

Tarım arazilerinde zararlı bazı akar türleri özellikle bazı virüs hastalıklarını taşıyarak vektör olmaktadır.

Taksonomik çalışmaların devamlılığının sağlanması; biyoçeşitlilik takibi, biyolojik mücadele ajanlarının belirlenmesi ve yeni zararlıların bölgeye giriş yapıp yapmadığını tespit edilmesi ve yetiştiricilerin bu konuda aydınlatılması önemlidir.

Kaynakça

Anonymous (2025a). Web sitesi: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584400211.html>, Erişim Tarihi: 10.07. 2025.

Anonymous (2025b). http://www.daffa.gov.au/__data/.pdf, Erişim Tarihi 16.01.2025.

Anonymous (2025c). Web sitesi: <http://www.fao.org/docrep/x5053s/x5053s2d.gif>, Erişim Tarihi: 05.01.2025.

Afzal, M., Ali, M., Thomson, M. & Armstrong, D. (2000). Garlic and its medicinal potential. *Inflammopharmacology* 8:123-148.

Akdemir, C. & Gürdal, H. (2005). Kütahya’da ev tozu akarları. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29(2), 110-115.

Ayyıldız, N. & Özkan, M. (1988). Erzurum ovası oribatid akarları (Acari, Oribatida) üzerine sistematik araştırmalar. I. İlke oribatidler. *Doğa TU Zool Derg* 12:115–130 (in Turkish).

Bachmann, J. (2001). Organic Garlic Production. Appropriate Techonology Transfer for Rural Areas (ATTRA). PO Box 3567. Fayetteville, AR 72702.

Bağcı, F., Yılmaz, A. & Ertürk, S. (2014). Ankara ili hububat depolarında bulunan zararlı böcek türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 54(1):69-78 ISSN 0406-3597.

Baker, E. W. (1965). A review of the genera of the family Tydeidae (Acarina). *Advances in Acarology*. Cornell University Press, Ithaca, New-York, 2: 95-133.

Bala S., Karmakar, K. & Ghosh, S. (2015). Population dynamics of mite, *Aceria tulipae* (Keif.) on garlic (*Allium sativum* L.) and its management under Bengal basın. *International Journal of Science, Environment ISSN 2278-3687 (O) and Technology*, Vol. 4, No 5, 1365 – 1372 2277-663X (P).

Bayram, Ş. & Çobanoğlu, S. (2005). Mesostigmata (Acari) of bulbous ornamental plants in Turkey. *Acarologia*, 45(4), 257–265.

Bayram, Ş. & Çobanoğlu, S. (2006). Mite Fauna (Acari: Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) of Coniferous Plants in

Turkey. 12th International Congress of Acarology, 21-26 August 2006, Amsterdam, The Netherlands.

Bayram, Ş. & Çobanoğlu, S. (2007). Mite fauna (Acari: Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) of coniferous plants in Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 31(4), 279-290.

Bayram, Ş. & Çobanoğlu, S. (2009). Karaçam ağacından (*Pinus nigra* J. F. Arnold) Türkiye faunası için yeni ve bilinen Oribatid Akarlar (Acari: Oribatida). *BİTKİ KORUMA BÜLTENİ* 2009, 49(4): 145-152.

Bennett, S. M. (2003). *Acarus siro* (Flour Mite). Web site: <http://www.thepiedpiper.co.uk/th7g.htm>, Erişim Tarihi: 15.02.2025.

Boczek, J. & Golebiowska, Z. (1959). Badania nad występowaniem roztoczy w magazynach w Polsce. *Roczn. Nauk. roln.* 79-A-4:969-988. (in Polish).

Boczek, J., Chyczewski, J. & Lustgraaf, B. (1976). Studies on the morphology of some eriophyid mites (Acarina: Eriophycidea) of grasses and of garlic. Agricultural University of Warsaw, 02-766 Warszawa-Ursynow, Poland.

Bolland, H. R., Gutierrez, J. & Flechtmann, C. H. (1998). World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Brill. 392, Netherlands.

Brady, J. (1970). The mites of poultry litter, observations on the bionomics of common species, with a species list for England and Wales. *J. Appl. Ecol.* 7: 331-348.

Broufas, G. D. & Koevos, D. S. (2001). Development, survival and reproduction of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) at different constant temperatures Experimental and Applied Acarology, 25: 441-460.

Bu, G. S. and Li, L. S. (1998). Taxonomic notes on and key to known species of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae) from China. *Systematic and Applied Acarology*, 3, 179-182.

Budai, C. & Regodouble acute's, A. (1997). The occurrence of onion leaf mite (*Aceria tulipae* Keifer) in garlic bulbs. *Növényvédelem* Vol.33 No.2 pp.53-56 ref.7.

Chen, J. S. & Lo, K. C. (1989). Susceptibility of two bulb mites, *Rhizoglyphus robini* and *Rhizoglyphus setosus* (Acarina:

Acaridae), to some acaricides and insecticides. Exp. Appl. Acarol. 6: 55-66.

Chen Ho, J. (2008) Bulb Mites, *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae). Encyclopedia of Entomology. pp 611-614. ISBN 978-1-4020-6242-1.

Chmielewski, W. (2002). Bionomics of *Glycyphagus domesticus* (De Geer) (Acari: Glycyphagidae) feeding on buckwheat seeds. Fagopyrum 19: 105-108.

Chmielewski, W. (2003). Effect of buckwheat sprout intake on population increase of *Caloglyphus berlesei* (Michael) (Acari: Acaridae. Fagopyrum 20: 85-88.

Coşkun, N. S., Gençer K. S. & Kumral, N. A. (2005). "Bursa İlinde İncir Bahçelerinde Görülen Zararlı ve Yararlı Türlerin Saptanması." J. of Fac. of Agric., OMU 20.2 (2005): 24-30.

Courtin, O., Fauvel, G. & Leclant, F. (2000). Temperature and relative humidity effects on egg and nymphal development of *Aceria tulipae* (K.) (Acari: Eriophyidae) on garlic leaves (*Allium sativum* L.). Annals of Applied Biology 137:207.

Çakmak, İ., Farajı F. & Çobanoğlu, S. (2011). A checklist and key to the Ascoidea and Phytoseioidea (except Phytoseiidae) species of Turkey with three new species records (Acari: Mesostigmata). Türk. entomol. derg., 2011, 35 (4): 575-586 ISSN 1010-6960.

Çobanoğlu, S. & Toros, S. (1988). Kaşar peynirlerinde zararlı akarlar. Gıda, 13:409-415.

Çobanoğlu, S. (1989). Antalya ili sebze alanlarında tespit edilen Phytoseiidae Berlese, 1915 (Acarina: Mesostigmata) türleri. Bitki Koruma Bülteni, 29(1-2), 47-64.

Çobanoğlu, S. (1995). Some new Tarsonemidae (Acarina: Prostigmata) for Turkish Acarofauna. Türkiye Entomoloji Dergisi. 19(2):87-94.

Çobanoğlu, S. (1996). *Typhloctonus* Muma, 1961 (Acarina: Phytoseiidae) Species, from Thrace of Turkey. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20: 353-357.

Çobanoğlu, S. & Bayram, Ş. (1998). Mites (Acari) and flies (Insecta: Diptera) from natural edible mushrooms (*Morchella*:

Ascomycetes) in Ankara, Turkey. In Bulletin & Annales de la Societe Royale Belge d'Entomologi, 134(3),187-198.

Çobanoğlu, S. & Bayram, Ş. (1999). Mites (Acari) species associated with cultivated and wild rose plants in Çamlıdere, Turkey. Entomologist's Monthly Magazine, 135, 245-248.

Çobanoğlu, S. (2000). "Recent data on the knowledge of Tarsonemidae (Acarina: Heterostigmata) in Turkey." Turkish Journal of Entomology 24.4.

Çobanoğlu, S. (2006). Mites (Acari) associated with stored apricots in Malatya, Elazığ and İzmir provinces of Turkey. Turk. entomol. derg., 2008, 32 (1): 3-20 ISSN 1010-6960.

Çobanoğlu, S. (2008). Mites (Acari) associated with stored apricots in Malatya, Elazığ and İzmir provinces of Turkey. Turkish Journal of Entomology, 32 (1):3-21.

Çobanoğlu, S. (2009). Mite population density analysis of stored dried apricots in Turkey. International Journal of Acarology, 35 (1): 67-75.

Çobanoğlu, S. & Kumral, N. A. (2014). Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates yetiştirilen alanlarda zararlı ve faydalı akar (Acari) biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanması. Turkish Journal of Entomology, 38(2), 197-214.

Çobanoğlu, S., Ueckermann, E. A. & Kumral, N. A. (2015). A new Tetranychus Dufour (Acari: Tetranychidae) associated with Solanaceae from Turkey. Turkish Journal of Zoology, 39(4), 565-570.

Çobanoğlu, S. & Kumral, N. A. (2016). The biodiversity, density and population trend of mites (Acari) on *Capsicum annuum* L. in temperate and semi-arid zones of Turkey 1. Systematic and Applied Acarology, 21(7), 907-918.

Çıkman, E., Yücel, A. & Çobanoğlu, S. (1996). Şanlıurfa ili sebze alanlarında bulunan akar türleri, yayılışları ve konukçuları. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül, Ankara, Turkey, pp. 517-525.

Davis, J. J. (1966). Studies of Queensland Tetranychidae. 1. *Oligonychus digitatus* sp.n. (Acarina: Tetranychidae), aspid mite from grasses. Qd. J. agric. anim. Sci. 23: 569-572.

Debnath P. & Karmakar, K. (2012). Garlic mite, *Aceria tulipae* (Keifer) (Acari: Eriophyoidea) – a threat for garlic in West Bengal, India. Journal International Journal of Acarology Volume 39, 2013 - Issue 2.

De Moraes, G. J., Venancio, R., dos Santos, V. L. & Paschoal, A. D. (2015). Potential of Ascidae, Blattisociidae and Melicharidae (Acari: Mesostigmata) as biological control agents of pest organisms, In: Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms. Carillo, D., de Moraes, G., J. ve Pena, J., E. (eds), Springer International Publishing, 33- 75, Cham.

Denizhan, E. (2011). Eriophyid mites (Acari: Eriophyidae) from Turkey Zoosymposia 6: 51–55 (2011).

Denizhan, E. (2012). Türkiye eriophyoid faunası için yeni bir kayıt: *Aceria tulipae* (Keifer, 1938) (Acarina: Eriophyoidea), Bitki Koruma Bülteni, 52(1):119-122.

Denizhan, E., Monfreda, R., De Lillo, E. & Çobanoğlu, S. (2015). Eriophyoid mite fauna (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea) of Turkey: new species, new distribution reports and an updated catalogue. Zootaxa, 3991(1), 1-63.

Díaz, A., Okabe, K., Eckenrode, C. J., Villani, M. G. & Oconnor, B. M. (2000). Biology, ecology, and management of the bulb mites of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae). Exp Appl Acarol., 24(2):85-113.

Diler, H.Ö. & Özman, S. K. (2011). Fındık Bahçelerinde Bulunan Yabancı Otlardaki Eriophyoid Akar Türleri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.

Döker, I., Stathakis, Th. I., Kazak, C., Karut, K. & Papadoulis, G. Th. (2014). Four new records and two new species of Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) from Turkey, with a key to the Turkish species. Zootaxa, 3827, 331–342.

Döker, I., Kazak, C. & Karut, K. (2016). Contributions to the Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) fauna of Turkey: morphological variations, twelve new records, re-description of some species and a revised key to the Turkish species. Systematic and Applied Acarology, 21(4), 505-527.

Duek, L., Kaufman, G., Palevsky, E. & Berdicevsky, L. (2001). Mites in Fungal Cultures. *Mycoses*, 44, 390-394.

Düzgüneş, Z. (1980). Küçük arthropodları toplanması, saklanması ve mikroskopik preparatlarının hazırlanması. T.C. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zir. Müc. Kar. G. Md. Yay., Ankara, 77s.

El-khalik, A., Reda, A., & Abo-Zaed, A. (2024). Occurrence and seasonal abundance of mite species, thrips, and spiders associated with garlic crop at Qalubia and Beni-Suef governorates, Egypt. *Acarines: Journal of the Egyptian Society of Acarology*, 18(1), 39-50.

Emekçi, M. & Toros, S. (1989). *Acarus siro* L. (Acarina: Acaridae)'nın Değişik Sıcaklık ve Nem Ortamlarındaki Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. *Türk. entomol derg.*, 13 (4): 217-228 (1989).

Emekçi, M. & Toros, S. (1994). *Acarus siro* L. (Acarina, Acaridae) ve *Lepidoglyphus Destructor* (Schrank) (Glycolphagidae: Acari) ile Avcısı *Cheyletus eruditus* (Schrank) (Cheyletidae: Acari) Arasındaki Bazı Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi.) 176s.

Emmanuel, N., Curry, J. P. & Evans, G. O. (1985). Studies on the Mite Populations of Barley and Weeds. *Proceedings of the Royal Irish Academy. Section B: Biological, Geological, and Chemical Science* Vol. 85B (1985), pp. 37-46.

Erkan, S. (1998). Tohum Patolojisi. Gözdem Ofis, VI, 275s.

Erman, O., Özkan, M., Ayyıldız, N. & Doğan, S. (2007). Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey. Second supplement. *Zootaxa* 1532, 1-21.

Ertürk, H. (1953). *Rhizoglyphus echinopus* Akarlarına karşı Hyacinthus (sümbül) Soğanlarının Methyl bromide ile Fümigasyonu İzmir - Bornovla Ziraat Mücadele Enstitüsü, 5:31-37.

Estal, P. del, Arroyo, M., Viñuela, E. & Budia, F. 1985. Mites that attack garlic crops in Spain.: *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Agrícola* Vol.28 No.Núm. Extr. pp.131-145 ref.42.

Eyndhoven, G. L. Van. (1963). The lectotype of *Acarus telarius* Linnaeus 1758 (Acar.) Notule and Tetranychidas 10. *Entomol. Ber. Amst.*, 23:121-122.

Fan, Q. H. & Zhang, Z. Q. (2003). *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: identification, host plants and geographical distribution. Systematic & Applied Acarology Society Landcare Research, Private Bag 92170, Auckland, New Zealand.

Fan, Q. -H. & Zhang, Z. -Q. (2005). Raphignathoidea (Acari: Prostigmata). Fauna of New Zealand 52. Manaaki Whenua Press, Lincoln, 400 pp.

Fan, Q. H. & Zhang, Z. Q. (2007). *Tyrophagus* (Acari: Astigmata: Acaridae). Fauna of New Zealand, 56: 291.

Faraji, F., Çobanoğlu, S. & Çakmak, I. (2011). A checklist and a key for the Phytoseiidae species of Turkey with two new species records (Acari: Mesostigmata). International journal of Acarology, 37(sup1), 221-243.

Flechtmann, C. H. W. & Knihinicki, D. K. (2002). New species and new record of *Tetranychus* Dufour from Australia, with a key to the major groups in this genus based on females (Acari: Prostigmata: Tetranychidae). Australian Journal of Entomology (2002) 41, 118–127.

Garman, P. (1937). A study of the bulb mite (*Rhizoglyphus hyacinthi* Banks). Bul l. Conn. Agric. Exp. Sta. 402: 889-907.

Ghosh, I., Dey, S., & Debnath, P. (2025). Garlic Mite, *Aceria tulipae* (Acarida: Eriophyidae): A Review. *Agricultural Reviews*, 46(3).

Genç, H. & Özar, A. İ. (1986). İzmir İlinde ambarlanmış ürünlerde bulunan akarlar üzerinde ön çalışmalar. Türkiye Bitki Koruma Dergisi. 10(3):175-183 ISSN: 0254-5454.

Gentry, J. W. (1965). Crop insects of Northeast Africa–Southwest Asia. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture. Agriculture handbook, 273, 210 pp.

Gerson, U., Yathom, S. & Katan, J. (1981). A demonstration of bulb mite control by solar heating of the soil. *Phytoparasitica* 9:153-155.

Gerson, U., Capua, S. & Thorens, D. (1983). Life History and Life Tables Of *Rhizoglyphus robini*/ Clarapede (Acari: Astigmata: Acaridae). *Acarologia*, t. XXIV, fasc. 4, 1983.

Gerson, U., Yathom, S. & Sidney, L. P. (1985). Management of Bulb Mites (*Rhizoglyphus* spp.) Through a Study of Their Biology and Ecology: Final Report. BARD, 158 pp.

Ghilarov, M. S. (1963). "In Soil Organism I" Doeksen and van der Drift, (eds.), North Holland Publ. Co., Amsterdam 1963, pp. 255-259.

Griffiths, D. A., Atyeo, W. T., Norton, R. A. & Lynch, C. A. (1990). The idiosomal chaetotaxy of astigmatid mites. Journal of Zoology, 220: 1-32.

Goracci, E., Lazzeri, S., Zuccherelli, D., Rossetti, M. & Poggianti, A. M. (1985). Acari of food storage facilities. An ecologic and immuno-allergic study. [Italian] Quad Sclavo Diagn;21(4):436-46.

Gotleib, Y. & Mor, N. (2015). Pests and Disease of Flowers in Israel: Determination and Control. Israel Ministry of Agriculture, Extension Services.

Göven, M. A., Çobanoğlu, S. & Güven, B. (2009). Ege Bölgesi bağ alanlarıdaki avcı akar faunası. Bitki Koruma Bülteni, 49(1):1-10.

Güldalı, B. & Çobanoğlu, S. (2010). Kuru meyve akarı *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae)'in farklı sıcaklık ve nem ortamlarındaki gelişme eşiği ve yaşam çizelgeleri üzerine araştırmalar. Türk. entomol. derg. 34 (1): 53-65 ISSN 1010-6960.

Güleğen, E., Girisgin, O., Kutukoglu ,F., Girisgin, A. O. & Coskun, S. Z. (2005). Mite species found in house dust in houses in Bursa. [Turkish] Türkiye Parazitol Derg.;29(3):185-187.

Gültekin, N. & Özkan M. (1999). Erzurum il merkezinde depolanan ürünlerde saptanan akarlar üzerine araştırmalar. Türk. entomol. derg.,1999, 23 (4) : 289-303 ISSN:1010-6960.

Hafez, S. M. (1989). Acarid mite infestation in garlic field and storage [Egypt]. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Hage-Hamsten-van, M. E., Johansson, A. Wiren, S. & Johansson, G. (1991). Storage mites dominate the fauna in Swedish b,arn dust. Allergy 46:142-146.

Haifan, Q. & Zhang, Z. Q. (2003). *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: Identification, host plants and geographical distribution. Systematic & Applied Acarology Special Publications, 16: 1-16.

Halliday, R. B. & Knihinicki, D. K. (2004). The occurrence of *Aceria tulipae* (Keifer) and *Aceriatosichella* Keifer in Australia (Acari: Eriophyidae). International Journal of Acarology 30(2): 113-118.

Hatzinikolis, E. N. & Emmanouel, N. G. (1991). A revision of the genus *Bryobia* in Greece (Acari: Tetranychidae). Entomologia Hellenica, 9, 21-34.

Hiroshi, N. (2009.) Studies on acarid mites (Acari: Astigmata) damaging vegetable plants II. damage to vegetable seedlings. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology. <http://ci.nii.ac.jp/naid/>

Hughes, A. M. (1948). The mites associated with stored food products p.168. Min. Agr. and Fisheries, London.

Hughes, R. D. & Jackson, C. G. (1958). A review of the Anoetidae (Acari). Virginia Journal of Science. 8: 5-198.

Hughes, A. M. (1976). The mites of stored food and houses. Technical Bulletin, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, (9, Ed. 2). London.400 pp.

Ho, C. C. & Chen, J. S. (1987). A new record of bulb mite, *Rhizoglyphus setosus* Manson (Acarina: Acaridae), from Taiwan. Journal of Agricultural Research, 36: 237-238.

Hoda, F. M., El-Naggar, M. E., Taha, H. A. & El-Beheiry, M. M. (1990). Prostigmatid mites associated with stored products. Agricultural Research Review. Vol.68 No.1 pp.77-85 ref.20. ISSN: 0374-5252.

Işıkber, A. A., Özdamar H. Ü. & Karcı, A. (2005). Kahramanmaraş ve Adıyaman İllerinde Depolanmış Buğdaylar Üzerinde Rastlanan Böcek Türleri ve Bulaşma Oranları. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8(1).

İncekulak, R. & Ecevit, O. (2002). A research on determination of harmful and beneficial mite species in apple orchards in Amasya and their population densities. Proc. Fifth

Turkish National Congress of Biological Control, Erzurum, pp 297-314.

İyriboz, N. (1940). İncir Hastalıkları. Zir. Müc. İstasyonu, İzmir, 10-13 s.

Kanungo, K. (1969). The migration of hemocytes through the epidermis of *Caloglyphus berlesei*. -Ann. Ent. Soc. Am., 62 : 155-157.

Karatepe, M., Bağcı, C., Karatepe, B., Şenel, T., & Karadere, A. (2017). NİĞDE YÖRESİNDE TÜKETİME SUNULAN PEYNİRLERDE AKAR VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI. *Gıda*, 42(4), 431-436.

Kasap, İ. & Çobanoğlu, S. (2006). Population dynamics of *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) (Acari: Tetranychidae) and its predatories in sprayed and unsprayed apple orchards in Van. Turkish Journal of Entomology, 30: 89-98.178.

Kasap, İ., Çobanoğlu, S. & Pehlivan, S. (2013). Çanakkale ve Balıkesir illeri yumuşak çekirdekli meyve ağaçları ve yabancı otlar üzerinde bulunan predatör akar türleri. Türk. biyo. müc. derg., 4 (2): 109-124 ISSN 2146-0035.

Kasuga, S. & Amano, H. (2000). Influence of temperature on the life history parameters of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae). Applied Entomology and Zoology, 35(2), 237-244.

Kaul, M. K. (1997). Medicinal Plants of Kashmir and Ladakh. Indus Publishing Co. , New Delhi, India, pp.96-97.

Kılıç, N. & Toros, S. (2000). Tekirdağ ili ve çevresinde depolanan ürünlerde akarlar, yoğunlukları ve konukçuları ile önemli görülen türün biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara, 180s. (Doktora tezi).

Kılıç, T., Çobanoğlu, S., Yoldaş, Z. & Madanlar, N. (2012). İzmir ilinde taze soğan tarlalarında bulunan akar (Acari) türleri. Türk. entomol. derg., 2012, 36 (3): 401-411.

Krantz, G. W. (1978). A manual of acarology (No. Ed. 2). Oregon State University Book Stores, Inc., 509, USA.

Kumral, N. A. & Çobanoğlu, S. (2015). The potential of the nightshade plants (Solanaceae) as reservoir plants for pest and predatory mites. Turkish Journal of Entomology, 39(1), 91-108.

Kumral, N. A. & Çobanoğlu, S. (2016). Patlıcanda Akar (Acari) Biyolojik Çeşitliliği ve Baskın Türlerin Popülasyon Dalgalanması. Tarım Bilimleri Dergisi, 22(2), 261-274.

Kuwahara, M. (1985). Resistance of bulb mite *Rhizoglyphus robini* (Claparede) (Acari Astigmata: Acaridae) as a soil mite. Acarologia, 26: 371-380.

Laffi, F. & Raboni, F. (1994). *Aceria tulipae* (Keifer): an eriophyid mite harmful to garlic. Informatore Fitopatologico Vol.44 No.9 pp.38-40 ref.10.

Lange, W. H. & Mann, L. K. (1960). Fumigation controls microscopic mite attacking garlic. California Agriculture 1960 Vol.14 No.12 pp.9-10.

Larraín S. P. (1986). Incidence of attack by the bulb mite *Eriophyes tulipae* Keifer (Acar., Eriophyidae) on the yield and quality of garlic (*Allium sativum* L.). Agricultura Técnica 1986 Vol.46 No.2 pp.147-150 ref.6.

Leal, W. S., Vahara Y. K., Suzuki T., Nakano Y. & Nakao, H. (1989). Identification and synthesis of 2,3-Epoxyneral, a novel monoterpene from the acarid Mite *Tyrophagus perniciosus* (Acarina, Acaridae). Agricultural Biology and Chemistry, 53 (1): 295-298.

Lesna, I., Sabelis, M. W., Bolland, H. R., & Conijn, C. G. M. (1995). Candidate natural enemies for control of *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acari: Astigmata) in lily bulbs: exploration in the field and pre-selection in the laboratory. *Experimental & Applied Acarology*, 19(11), 655-669.

Liburd, O. E., White J. C., Rhodes, E. M. & Browdy, A. A. (2007). The residual and direct effects of reduced-risk and conventional miticides on twospotted spider mites, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), and predatory mites (Acari: Phytoseiidae). Florida Entomologist 90. (9 April 2013).

Lindquist, E. E. (1986). The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): a morphological, phylogenetic, and systematic revision, with reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. Ottawa, Memoirs of the Entomological Society of Canada. 517 pp.

Lindquist, E. E., Krantz, G. W. & Walter, D. E. (2009). "Order mesostigmata." A manual of acarology 3 (2009): 124-232.

Lommen, S. T. E., Conijn, C. G. M., Lemmers, M. E. C., Pham, K. T. K. & Kock, M. J. D. (2012). de Integrated Protection of Stored Products IOBC-WPRS Bulletin Vol. 81, 2012 pp. 57-67.

Lorenzato, D. (1984). Tests for the control of mites damaging stored garlic (*Allium sativum* L.). Agronomia Sulriogradense 1984 Vol.20 No.2 pp.153-165 ref.

Lynch, J. D. (1989). Intrageneric relationships of mainland *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae). I. A review of the frogs assigned to the *Eleutherodactylus discoidalis* species group. Contributions in Biology and Geology. Milwaukee Public Museum 79: 1-25.

Lyon, W. F. (1991). House dust mites. Ohio State University Extension Fact Sheet, HYG 2157-97.

Madanlar, N. & Önder, F. (1996).” Mites associated with cultivated mushrooms in Turkey, poster no: 15-138 XX. International Congress of Entomology (August 25-31), Firenze, Italy.

Madanlar, N., Yoldaş, Z. & Durmuşoğlu, E. (2000). Laboratory investigations on some natural pesticides for use against pests in vegetable greenhouses. Integrated control in Protected Crops, Mediterranean Climate, IOBC wprs Bulletin, 23 (1):281-288.

Mahunka, S. (1970). Atkák V. - Acari V. MagyarországÁllatvilága (Fauna Hungariae 101).18: 1-76.

Mandelli, M. A. & Almeida, A. A.(1984). Survey of insects and mites in stored garlic. : XXIV Congresso Brasileiro de Olericultura. I, Reunião Latino-Americana de Olericultura, Jaboticabal, 16-21 Julho 1984, Resumos e Palestras. 1984 pp.135.

Manson, D. C. M. (1970). Wheat curl midge on garlic. New Zealand Journal of Agriculture Vol.121 No.4 pp.61-62.

Manson, D. C. M. (1972). New species and new records of eriophyid mites from New Zealand and the Pacific area. Acarologia XIII (2): 351-360.

Mason, L. J. (2004). Grain mite *Acarus siro* (L.). Grain Insect Fact Sheet E-222-W. Department of Entomology, Purdue University.

Medeni, A., Erman, Ö. K., Doğan S. & Ayyıldız, N. (2013). Bitlis ve Muş illeri ev tozu akarları. Türk. entomol. bült., 2013, 3 (3): 169-177. ISSN 2146-975X.

Mehrnejad M. R. & Ueckermann, E. A. (2001). Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (Anacardiaceae) in Iran (I). Syst. Appl. Acarol. Special Publ 6: 112.

Migeon, A. & Dorkeld, F. (2011). Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Erişim Tarihi: 24 November 2016 <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>.

Morgan, C. V. G. (1960). Anatomical characters distinguishing *Bryobia arborea* M.& A. and *B. praetiosa* Koch (Acarina: Tetranychidae) from various areas of the world. Canadian Entomologist, 92: 595-604.

Murvanidze, M. & Mumladze, L. (2016). Annotated checklist of Georgian oribatid mites. Zootaxa 4089 (1), 1-81.

O'Connor, B. M. (1982). Acari: Astigmata. In: Parker, S. (ed.) Synopsis and Classification of Living Organisms, Vol. 2. McGraw-Hill, New York, pp. 146-169.

O'Connor, B. M. (2009). Cohort Astigmatina. In A Manual of Acarology, 3rd edition (Eds, Krantz, G.W. and Walter, D.E.), pp. 565-657. Texas Technical University.

Ofek, T., Gal, S., Inbar, M., Lebiush-Mordechai, S., Tsrur, L. & Palevsky, E. (2014). The role of onion-associated fungi in bulb mite infestation and damage to onion seedlings. Experimental and Applied Acarology 62: 437-448.

Olsson, S., van Hage-Hamsten, M. & Whitley, P. (1998). Contribution of disulphide bonds to antigenicity of Lep d 2, the major allergen of the dust mite *Lepidoglyphus destructor*. Mol Immunol;35(16):1017-23.

Osborne, L. S., Ehler, L. E. & Nechols, J. R. (1999). Biological control of the twospotted spider mite in greenhouses.

Ostoja-Starzewski, J. C. & Matthews, L. (2006). Onion mite *Aceria tulipae*. Plant Pest Notice No. 41, CSL, York.

Özaydın, A. & Ecevit, O. (1999). *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acaridae; Acari) 'nın laboratuvar koşullarında, farklı sıcaklıklardaki yaşam çizelgelerinin elde edilmesi üzerinde

araştırmalar. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu. (4-5 Ocak 1999), 597-606. Samsun.

Özer, M., Toros, S. Çobanoğlu, S., Çınarlı, S. & Emekçi M. (1989). İzmir ili ve Çevresinde Depolanmış Hububat, un ve Mamulleri ile Kuru Meyvelerde zarar Yapan Acarina takımına bağı türlerin tanımı, yayılışı ve konukçuları. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, 13 (3b) 1154-1189.

Özman, S. K. & Çobanoğlu, S. (2000). Current status of Hazelnut mites in Turkey. Fifth International Congress on Hazelnut. August 2000 in Crvallis, Oregon, USA. Acta Horticulturae, 556:479-487.

Özman-Sullivan, S. K., Kazmierski, A. & Çobanoğlu, S. (2005.) Alycina and Eupodına Mites in Hazelnut Orchards in Turkey. Acta Horticulturae, 686: 401-406.

Palevsky, E., Konopická, J., Rueda-Ramírez, D., & Zemek, R. (2022). A review of prospective biocontrol agents and sustainable soil practices for bulb mite (Acari: acaridae) management. *Agronomy*, 12(7), 1491.

Per, S. & Ayyıldız, N. (2005). Erciyes Dağı'nın (Kayseri) epifitik oribatid akarları (Acari) üzerine sistematik araştırmalar I. Türk. entomol. derg., 29 (1): 69-80 ISSN 1010-6960.

Pokharel, R. R. & Larsen, H. J. (2007). The importance and management of phytoparasitic nematodes in western Colorado fruit orchards. *J. of Nema.* 39: 96.

Radwan, J. (1993). The adaptive significance of male polymorphism in the acarid mite *Caloglyphus berlesei*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 33: 201-208.

Raphael, C., Narita, J. P. Z. & Gilberto, J. M. (2013). Three new species of *Gamasiphis* (Acari: Mesostigmata: Ologamasidae) from Brazil, with complementary information about *Gamasiphis plenosestosus* Karg and a key to the orld species of the genus. *Journal of Natural History* Volume 46, Issue 31-32.

Rivlin, R. S. (2001). "Historical perspective on the use of garlic." *The Journal of nutrition* 131.3: 951S-954S.

Ros, V. (2012). "Diversity and recombination in Wolbachia and Cardinium from *Bryobia* spider mites." BMC microbiology 12.1: S13.

Rosenthal, S. S. & Platts, B. E. (1990). Host specificity of *Aceria (Eriophyes) malherbe*, [Acari: Eriophyidae], a biological control agent for the weed, *Convolvulus arvensis* [Convolvulaceae]. Entomophaga, Volume 35, Issue 3, pp 459–463.

Saad, M. A., Dongol, E. M., & Elsadawy, A. A. (2025). Mites associated with Garlic and Onion crops at some localities in Egypt. *Journal of Agricultural Sciences and Sustainable Development*, 2(2), 135-142.

Safaryan, S. E., Terlemezyan, G. L., Melkonyan, T. M. & Karapetyan, D. G. (1988). The harmful fauna of garlic in Armenia. *Zashchita Rastenii (Moskva)* 1988- No.4 pp.47.

Saleh, S. M., El-Helaly, M. S. & El-Gayer, F. (1985). Survey On Stored Product Mites Of Alexandria (Egypt). *Acarologia*, 26. I: 87-93.

Salmane, I. (2000). Fauna of soil-dwelling predatory Gamasina mites (Acari: Mesostigmata) in seashore habitats of the Kurzeme coast, Latvia. *Ekológia (Bratislava)*, 19(4): 87-96.

Sánchez-Ramos, I. & Castañera, P. (2000). Acaricidal activity of natural monoterpenes on *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), a mite of stored food. *Journal of stored products research*, 37(1), 93-101.

Sapáková E., Hasíková L., Hřivna L., Stavěliková H. & Šefrová H. (2012). Infestation of different garlic varieties by dry bulb mite *Aceria tulipae* (Keifer) (Acari: Eriophyidae). *CTA Universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis* Volume lx 38 Number 6.

Scheucher, R. (1957). Systematik und Ökologie der deutschen Anoetinen. *Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina*, 1: 233-384.

Sinha, R. N. & Wallace, H. A. H. (1973). Population dynamics of stored-product mites. *Oecologia*, 12: 315-327.

Skoracka A., Kuczyński L., Rector B., James W. & Amrine, Jr. (2014). Wheat curl mite and dry bulb mite: untangling a t and

axonomic conundrum through a multidisciplinary approach Biological Journal of the Linnean Society, 111, 421–436.

Smalley, E. B. (1956). The production on garlic by eriophyid mite of symptoms like those produced by viruses. *Phytopathology*, 46: 346-356

Solarz, K., Szilman, P. & Szilman, E. (1997). Preliminary study on the occurrence and species composition of astigmatic mites (Acari: Astigmata) in samples of dust, debris and residues from farming environments in Poland. *Ann Agric Environ Med*, 4: 249-252.

Solomon, M. E. (1962). Ecology of the flour mite, *Acarus siro* L. (= *Tyroglyphus farinae* DeG.) *Annals of Applied Biology*. 50(1): 178-184.

Stivers, L. (2009). Crop profile: onions in New York. <http://pmep.cce.cornell.edu> (Erişim tarihi: Ocak 2025).

Straub, R. W. & Eckenrode, C. J. (1996). Onion arthropod pest management. Radcliffe's IPM World Textbook. University of Minnesota. Available online: <http://ipmworld.umn.edu/chapters/straub.htm>.

Straub, R. W. (2004). Onion arthropod pest management. <http://ipmworld.umn.edu/chapters/straub.htm>. (Erişim tarihi: Aralık 2024).

Timár, E., Bozai, J. & Bürgés, G. (2004). Additions to the knowledge of mites living on garlic. *Növényvédelem* 2004 Vol.40 No.1 pp.17-25 ref.27.

Tixier, M. S., Tsolakis, H., Kreiter, S. & Ragusa, S. (2012). An integrative morphological and molecular diagnostics for *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae). *Zoologica Scripta* 41: 68-78.

Toros, S. (1992). Park ve Süs Bitkileri Zararlıları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1266,Ders kitabı,165 s.

Uysal, C., Cobanoglu, S. & Okten, M. E. (2001). Determination of Tetranychoida (Acarina: Prostigmata) species harmful in the park areas of Ankara. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 25: 147-160.

Van Hage-Hamsten, M. & Johansson, S. G. (1992). Storage mites. *Exp Appl Acarol*;16(12):117-2.

Wahba, M. L., Doss, S. A. & Farrag, A. M. I. (1984). Source of re-infestation by *Eriophyes tulipae* K. for garlic plant with some biological aspects. *Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte*, 65:179-182.

Walter, D. E. (1996). Living on leaves: Mites, tomenta, and leaf domatia. *Annu. Rev. Entomol.* 41, 101–114.

Webster, L. M. I., Thomas, R. H. & McCormack, G. P. (2004). Molecular systematics of *Acarus siro* s. lat., a complex of stored food pests. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 817-822.

Wendelbo, P. (1971). Alliaceae, In: Rechinger, K. H. *Flora Iranica*, No.76. Graz, Akademische Druck und Verlagsansalt, pp.100.

Wilkerson, J. L., Webb, S. E. & Capinera, J. L. (2005). Vegetable Pests II: Acari - Hemiptera - Orthoptera - Thysanoptera. UF/IFAS CD-ROM. SW 181.

Xassab, A. S. & Hafez, S. M. (1990). Use of powdered sulfur against the bulb mite, *Rhizoglyphus robini*, and its effect on nematodes in garlic field soil. *Annals of Agricultural Science, University of Ain Shams (Egypt)* Vol.35 No.1 pp.533-541ref.16.

Yanar, D. & Ecevit, O. (2005). Plant injurious and predatory mite species in apple (*Malus communis* L.) orchards in Tokat province. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 18-23.

Yeşilayer, A. & Çobanoğlu, S. (2011). İstanbul (Türkiye)'daki park ve süs bitkilerinde predatör akar (Acari: Phytoseiidae) türlerinin dağılımı. *Turkish Bulletin of Entomology*, 1(3), 135-143.

Zachvatkin, A. A. (1941). *Fauna of U.S.S.R. Arachnoidea*. Vol. VI. No. 1. Tyroglyphoidea (Acari). Translated and edited by A. Ratcliffe & A. M. Hughes. Washington 6, D.C.: The American Institute of Biological Sciences. 573 pp.

Zeytun, E., Dogan, S., Aykut, M., Özçiçek, F., Ünver, E. & Özçiçek, A. (2015). House dust mites in Erzincan province. *Türkiye Parazitolojii Dergisi*, 39(2), 124.

Zhang Z. -Q. (2003). *Mites of greenhouses: identification, biology and control*. Cabi Publishing, Wallingford: 244 pp.

Zohary, D. & Hopf, M. (1994). *Domestication of Plants in the Old World*. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, pp. 279.

ZİRAİ ALANLARDAKİ ÖNEMLİ ASTİGMAT AKARLAR

